

Национальная академия наук (НАН) Украины
ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала
и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины»

XXVIII Киевский международный симпозиум
по науковедению и истории науки

**«100-летие Национальной академии наук Украины:
прошлое и современность»**

(Добровские чтения)

Материалы международного симпозиума
Киев, Украина, 12–13 марта 2018 года

Киев
Издательство «Феникс»
2018

УДК 001.32(477)НАНУ(082)
МЗ4

*Рекомендовано к печати ученым советом
ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала
и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины»,
протокол № 10 от 27.09.2018 г.*

Научные редакторы:

Борис Патон, президент НАН Украины
Борис Малицкий, директор ГУ «Институт исследований
научно-технического потенциала и истории науки
им. Г.М. Доброва НАН Украины»

МЗ4 XXVIII Киевский международный симпозиум по науковедению и истории
науки «100-летие Национальной академии наук Украины: прошлое и современность» (Добровские чтения) (Киев, 12–13 марта 2018 г.). Киев: Феникс, 2018. 196 с.

ISBN 978-966-136-618-2

УДК 001.32(477)НАНУ(082)

ISBN 978-966-136-618-2

© НАН Украины, 2018
© ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины», 2018
© Издательство «Феникс», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Міжнародний симпозіум «100-річчя Національної академії наук України: минуле та сучасність»	5
Приветствие участникам симпозиума Бориса Патона, Президента Национальной академии наук Украины	7
Вступительное слово Антона Наумовца, вице-президента НАН Украины.	7
 ДОКЛАДЫ	9
<i>Вячеслав Богданов</i> Національна академія наук України: історична та сучасна роль в розвитку вітчизняної науки	9
<i>Петр Витязь, Вячеслав Щербин</i> Развитие академической формы организации исследований в мировой науке	13
<i>Юрий Батурин</i> Формирование Украинской академии наук как устойчивой системы (анализ микроструктуры полифуркации по дневникам В.И. Вернадского)	26
<i>Валентин Онопрієнко</i> Епоха Б.Є. Патона в українській науці.	35
<i>Борис Малицкий</i> Добровские модели науки: из истории, через современность – в будущее	43
<i>Олег Кубальський</i> Відзначення 100-річчя НАН України – вагома складова популяризації науки, піднесення її престижу в українському суспільстві.	50
<i>Олег Грачев</i> Международной ассоциации академий наук – 25 лет.	54
<i>Мариам Сеидбейли</i> Страницы истории образования в период Азербайджанской Демократической Республики	62
<i>Азык Орозонова</i> Проблемы и перспективы развития малого и среднего бизнеса в Кыргызской Республике в условиях ЕАЭС	67
<i>Георгий Сигуа, Анатолий Дробязко</i> Условия функционирования и развития национальных инновационных систем в странах Евросоюза, в Грузии и Украине	73
<i>Александр Попович, Елена Кострица</i> Прогнозно-аналитическая оценка перспектив восстановления и развития кадрового потенциала НАН Украины	82

Игорь Булкин

Трансформация возрастной структуры исследователей НАН Украины:
опыт последнего десятилетия 87

Оксана Червоненко

Природничі музеї НАН України – сторінки історії та значення
у формуванні екоцентричної свідомості суспільства 97

Олександр Платонов, Ірина Шевцова, Олена Радченко,

Юрій Марчук, Сергій Калаба

Цифрова трансформація як фактор поліпшення діяльності НАН України 102

Лариса Рижко

Престиж професії вченого в Україні та інших державах:
соціологічні дискурси. 113

ВЫСТУПЛЕНИЯ И ТЕЗИСЫ 122

Вячеслав Соловьев

Социальные и технологические факторы индустриальных революций 122

Сергей Кричевский

Экологические аспекты истории науки и техники за 100 лет:
методика, опыт, перспективы исследований 132

Татьяна Бессалова

Роль высшей школы в формировании будущих специалистов 139

Сергій Жабін, Олена Казьміна, Олександр Соснов

Соціально-економічні та професійні проблеми молодих вчених України
як фактор міграційних намірів 150

Олександр Луговський

Тернистий шлях Національної академії наук: передумови створення
та розвиток за радянських часів (1918–1991 рр.). 156

Марія Станкова

Внесок вчених інститутів НАН України в очищення питної води. 168

Любов Овчарова, Віра Бодек

Фінансове забезпечення досліджень та розробок в академічному секторі науки . . 174

Тетяна Остапенко

Принципи взаємовпливу всесвіту та наноекономіки в глобальному середовищі . . 181

Михайло Онопрієнко

Деякі перспективні прикладні дослідження НАН України останніх років. 184

Олена Казьміна

Науковий туризм як складова діяльності Національної академії наук. 187

Людмила Лобунець

Результати моніторингу наукових досліджень установ
Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України 191

ПРЕДИСЛОВИЕ

Міжнародний симпозіум «100-річчя Національної академії наук України: минуле та сучасність»

12–13 березня 2018 року відбувся черговий XXVIII Київський міжнародний симпозіум з наукознавства та історії науки, який цього разу був поєднаний з традиційними Добровськими читаннями, які щорічно проводить ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України».



В 2018 році відзначається 100-річний ювілей Національної академії наук України, і тому симпозіум було присвячено цій події. В роботі симпозіуму «100-річчя Національної академії наук України: минуле та сучасність» взяли участь понад 80 науковців з України, Білорусі, Азербайджану, Киргизстану, Грузії та Росії.

Відкрив перше пленарне засідання перший віце-президент НАН України А.Г. Наумовець, який зачитав привітання Б.Є. Патона до учасників симпозіуму Президента НАН України. У своєму вступному слові А.Г. Наумовець звернув увагу присутніх на те, що симпозіум розпочинає роботу в день народження засновника та першого президента Академії наук України В.І. Вернадського, і підкреслив, що створення академії та її сторічна історія стали значним внеском України в історію світової науки. І сьогодні, незважаючи на труднощі нашого часу, НАН України зберегла значний науковий потенціал і посідає провідні позиції в цілому ряді напрямів сучасної науки. Він привітав гостей, що прибули на симпозіум з-за кордону, та наголосив на важливості обміну досвідом організації науки і використання її результатів між країнами.

Радник Президента України, віце-президент Національної академії мистецтв України Ю.П. Богуцький передав учасникам симпозіуму тепле привітання і побажання плідної роботи від імені глави Держави П.О. Порошенка, нагадав про те, що нещодавно президент підписав указ про відзначення сторіччя НАН України, яким передбачено низку

заходів як зі святкування цієї події, так і з підтримки Академії; наголосив на тому, що нова редакція Закону України «Про наукову та науково-технічну діяльність» також є одним із проявів піклування влади про майбутнє української науки, про формування адекватної відповіді на виклики сучасності, чому повинно сприяти і передбачене цим законом створення Національної ради України з питань розвитку науки і технологій, перше засідання якої нещодавно відбулося під головуванням Прем'єр-міністра України В.Б. Гройсмана.

Про історичну та сучасну роль Національної академії наук України у розвитку вітчизняної науки доповів головний учений секретар НАН України В.Л. Богданов. Розвитку академічної форми організації науки у світовій науці була присвячена доповідь голови консультативної ради з питань охорони інтелектуальної власності при Міжнародній асоціації академій наук, заступника голови Президії НАН Білорусі П.О. Вітязя (у співавторстві з В.К. Щербіним). Дослідженню історії створення і формування концепції розвитку української академії на базі щоденників В.І. Вернадського присвятив свою доповідь головний науковий співробітник Інституту історії природознавства і техніки ім. С.І. Вавилова РАН Ю.М. Батурін.

Захід проводився у два етапи: на I етапі – наукові семінари у відділах (за місцем розташування), на II етапі – пленарне засідання, на якому розглянуто доповіді з актуальних питань розвитку науки, з якими виступили фахівці із науково-дослідницьких інститутів і вищих навчальних закладів України та інших країн.

В рамках симпозіуму було проведено семінар-нараду голів галузевих наукових рад Міжнародної асоціації академій наук (модератор: Вітязь П.О., голова консультативної ради з питань охорони інтелектуальної власності та передачі технологій при МААН (Республіка Білорусь)).

О.С. Попович

Приветствие участникам симпозиума Бориса Патона, Президента Национальной академии наук Украины

Сердечно приветствую участников XXVIII Киевского международного симпозиума по науковедению и истории науки *«100-летие Национальной академии наук Украины: прошлое и современность»*.

В этом году научная общественность Украины отмечает 100 лет со дня создания Национальной академии наук Украины, и вполне логично, что проводимый симпозиум посвящен этому событию. Академия наук за годы своего существования пережила многое – победы и поражения. Поэтому необходимо объективно и всесторонне проанализировать все этапы ее деятельности, показать во всей многогранности не только достижения, но и противоречивые, порой трагические страницы в ее истории. Адекватно и объективно осветить академическую историю требует не только возросшее историческое сознание общества и историческая память, но и необходимость использования уроков истории для современности и будущего.

Созданный мощный кадровый потенциал Академии, материально-техническая база ее институтов, новые формы организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ дали возможность проводить исследования и разработки в широком тематическом диапазоне на высоком научном уровне и получить фундаментальные результаты, в том числе мирового уровня.

Второе мероприятие, проводимое в рамках симпозиума, – это Добровские чтения, посвященные памяти Г.М. Доброва, создателя Института исследований научно-технического потенциала и истории науки, основоположника науковедческих исследований в Украине. Институт традиционно проводит эти чтения уже более 20 лет.

Желаю участникам симпозиума успешной работы и убежден, что доклады на пленарных заседаниях и дискуссии будут актуальными и интересными, а встречи с коллегами и друзьями – полезными и незабываемыми.

Уверен, что плодотворная работа и обмен опытом дадут новый импульс дальнейшим исследованиям. Желаю вам успехов во всех ваших делах и начинаниях, доброго здоровья и приятных впечатлений от симпозиума и пребывания в Киеве.

Вступительное слово Антона Наумовца, вице-президента НАН Украины

Уважаемые коллеги участники и гости симпозиума!

Искренне приветствую Вас в Киеве на открытии XXVIII Киевского международного симпозиума по науковедению и истории науки *«100-летие Национальной академии наук Украины: прошлое и современность»*, посвященного, как следует из названия, славному юбилею нашей Академии.

Инициатором проведения с 1966 г. таких симпозиумов был Геннадий Михайлович Добров, известный историк науки и науковед, создатель и первый руководитель Центра исследований научно-технического потенциала и истории науки НАН Украины (в настоящее время Институт исследований научно-технического потенциала и истории науки НАН Украины им. Г.М. Доброва), основатель науковедения в Украине и науч-

ной школы в этой области. В этом году мы совмещаем два мероприятия – традиционный международный симпозиум и конференцию, посвященную памяти Г.М. Доброва.

Как правило, участие в этих симпозиумах принимают ученые из ближнего и дальнего зарубежья, в этом году приехали ученые из Беларуси, Азербайджана Кыргызстана и России.

2018 год в истории Национальной академии наук Украины – знаковый, ей исполняется 100 лет. В ее создание непреходящий вклад внес всемирно известный ученый В.И. Вернадский, который был избран первым президентом Академии. Национальная академия наук Украины стала мощным центром развития фундаментальных и прикладных исследований. Сегодня, несмотря на значительные трудности различного характера, ей удастся удерживать лидирующие позиции в развитии многих научных направлений, получивших в ней в свое время бурное развитие, сохранила она и всемирно известные научные школы.

Юбилей Национальной академии наук Украины определил тематику симпозиума, охватывающую широкий спектр вопросов, связанных с формированием, становлением и развитием академической науки в Украине, в том числе с ее взаимодействием с бизнесом и властью. Мы бережно храним нашу историю и делаем выводы из ее уроков.

Желаю успешной работы, плодотворных творческих дискуссий, новых идей и приятных впечатлений.

ДОКЛАДЫ

Вячеслав Богданов,
Президія НАН України

Національна академія наук України: історична та сучасна роль в розвитку вітчизняної науки

Шановні учасники симпозіуму, колеги!

1. Створення 100 років тому Української академії наук було, безумовно, знаковою подією і важливим підсумком тривалого процесу формування наукових структур на теренах нашої країни. В другій половині XIX – на початку XX століть в Україні вже існувала досить розгалужена система вищих навчальних закладів, в яких не лише здійснювалась підготовка кваліфікованих кадрів, а й проводилась наукові дослідження з гуманітарних, природничих і технічних наук. Створювались і окремі наукові та науково-просвітницькі осередки. Так, у 1873 році у Львові було створено Наукове товариство ім. Т. Шевченка, у 1907 р. – Українське наукове товариство. В цей самий період відомі представники української інтелігенції піднімали питання й про організацію власної національної академії наук.

Революційні події 1917–1918 років, незважаючи на всі труднощі тих часів, створили реальні умови для практичної реалізації цієї ідеї. Так, 5 травня 1918 року Гетьман України Павло Скоропадський затвердив план роботи Міністерства освіти і мистецтв, який було подано міністром, відомим істориком та громадським діячем Миколою Прокоповичем Василенком. У ньому, зокрема, передбачалось заснування українських університетів, Української академії наук у Києві та Національної бібліотеки.

2. Важливо й те, що очолити роботу з організації Академії М.П. Василенко запропонував Володимир Іванович Вернадському – всесвітньо відомому вченому в галузі природознавства, дійсному члену Петербурзької академії наук, який тоді перебував на своїй батьківщині – у Полтаві. Володимир Іванович мав на той час вже великий досвід академічної роботи, добре знав систему організації науки у провідних країнах Європи і міг реально оцінити переваги та недоліки різних за статусом і принципами організації академії наук.

Вже на початку роботи на чолі міністерської комісії В.І. Вернадський сформулював основні принципи організації та діяльності Академії, які потім були відображені в Законі про заснування Української академії наук та в її статуті, затверджених 14 листопада 1918 року. Він виступав за те, щоб УАН визнавалась державною установою, а не громадською асоціацією вчених, але вона повинна «вільно і незалежно вести всі свої справи, бути поставленою поза всякі впливи на її внутрішнє життя від органів державного управління, які можуть мінятися». Також він зумів переконати всіх (а опонентів і критиків вистачало) у необхідності створення в структурі Академії мережі наукових інститутів, причому з усіх галузей науки, а не лише гуманітарних. Вчений стверджував, що це – єдиний шлях досягнення максимальної результативності наукової творчості, коли зусилля окремих учених об'єднуються, перетворюючись в могутню інтелектуальну силу. На думку академіка В.І. Вернадського, ще одним з основоположних принципів діяльності Академії має бути широкий розвиток тих наукових та науково-технічних напрямів, які пов'язані з практично важливими для держави питаннями.

Історія підтвердила, що саме такий тип наукових центрів, які мають державний статус, складаються з розгалуженої мережі науково-дослідницьких установ, є вершиною організаційної структури науково-технічної сфери в розвинених країнах світу і гарантією успішного соціально-економічного розвитку цих країн.

3. Шановні колеги! На всіх етапах історичного поступу України розвиток нашої Академії наук був непростим, а подекуди й суперечливим чи навіть трагічним. Академія разом із країною пережила чимало крутих політичних, економічних і соціальних поворотів. Але питання про доцільність її заснування 100 років тому та закладені принципи її діяльності ніколи не ставились під сумнів, а йшлося лише про те, якою їй бути, щоб відповідати вимогам часу, напрямам і темпам розвитку світової науки, актуальним потребам економіки, безпеки і соціальної сфери суспільства.

Об'єктивний науково-історичний аналіз підтверджує той факт, що наша Академія наук у стислі строки успішно вирішувала складні завдання наукового і технічного забезпечення економіки країни і сфер її суспільного життя, зокрема у передвоєнний період та в роки Другої світової війни, післявоєнної відбудови і розвитку промислового і оборонного потенціалу. Академія домоглася світового авторитету і визнання рівня фундаментальних і прикладних досягнень в окремих напрямках природничих, технічних і соціогуманітарних наук, створила потужний науково-технічний потенціал, який дозволив перетворити вітчизняну науку в безпосередню продуктивну силу.

Варто згадати, що саме в Академії наук України створювались адекватні вимогам часу організаційні та інфраструктурні форми діяльності, розвивались нові механізми зв'язку науки з виробництвом. Це і формування в 1960-х роках мережі дослідно-конструкторських підприємств, ініціювання починаючи з 1970-х років цілеспрямованих фундаментальних досліджень, створення у 1980-х роках науково-інженерних центрів та міжвідомчих науково-технічних комплексів. Ці структури фактично були аналогами створених пізніше в західних країнах інтеграційних форм організації науки та інноваційної діяльності, таких як технологічні парки чи бізнес-інкубатори.

Академія свого часу ініціювала й затвердження великих комплексних науково-технічних програм в інтересах окремих галузей промисловості, енергетики, транспорту, сільського господарства, що дало змогу нашим ученим зробити вагомий внесок у вирішення актуальних проблем розвитку економіки країни.

Велика увага приділялась формуванню мережі академічних установ у різних регіонах України. Починаючи із середини 1960-х років Академією було створено 6 регіональних наукових центрів, які виконують функції міжгалузевих органів координації наукової діяльності в регіонах.

Окремо слід підкреслити й значну роль Академії, її інститутів та сотень науковців у подоланні трагічних наслідків Чорнобильської катастрофи.

4. Новий етап у житті Академії наук був пов'язаний зі здобуттям Україною незалежності та утвердженням її як суверенної держави. На початок 90-х років минулого століття вдалося на законодавчому рівні закріпити статус Академії як вищої наукової державної організації, зберегти і розвинути принципи її академічного самоврядування, здійснити структурну реорганізацію та переорієнтацію фундаментальних і прикладних досліджень на вирішення невідкладних завдань державотворення.

В цей період було визначено нові наукові та науково-технічні пріоритети діяльності академічних установ, створено цілу низку інститутів суспільного та гуманітарного профілю, подальшого розвитку набула регіональна структура Академії, суттєво розширилось міжнародне наукове співробітництво.

Незважаючи на складні фінансово-економічні умови, у деяких напрямках математики, інформатики, механіки, фізики і астрономії, матеріалознавства, хімії, молекулярної та клітинної біології, фізіології вдалося зберегти світовий рівень досліджень. В структурі Академії було створено Відділення ядерної фізики та енергетики, завданням якого, крім проведення наукових досліджень, визначено й науково-технічних супровід атомної енергетики як ключової складової енергозабезпечення нашої країни.

5. І сьогодні Національна академія наук залишається найпотужнішою і найпродуктивнішою вітчизняною науковою організацією. Цей висновок є об'єктивним, оскільки ґрунтується на достовірних статистичних даних (включно з бібліометричними) і експертних оцінках, зокрема зарубіжних. Саме така роль і місце НАН України у вітчизняному науковому просторі зазначені в звітних матеріалах аудиту наукової системи України, проведеного у 2016 році експертами Європейського Союзу.

Проте в організаційному аспекті Академія, як і раніше, має залишатися сприйнятливою до розроблення та імплементації сучасних конструктивних форм організації наукової діяльності та управління. Виходячи з цього постулату в останні роки в НАН України було запроваджено нові форми організації та фінансування наукових досліджень. Так, набули розвитку програмно-цільові та конкурсні методи планування та здійснення науково-дослідницьких робіт, і зараз у нас діє система загальноакадемічних цільових програм, програм наукових досліджень відділень, конкурсних науково-технічних проєктів, а також проєктів за спільними конкурсами з міжнародними та іноземними організаціями.

Здійснюються кроки з інтеграції наукових досліджень та освітянської діяльності. В структурі Академії зараз діють близько 10 спільних з Міністерством освіти і науки установ, більше 300 спільних з університетами кафедр, прийнято рішення про утворення Київського академічного університету подвійного підпорядкування НАН України та МОН України.

В Академії існують різноманітні форми адресної підтримки молодих науковців, і зараз розробляються нові механізми такої підтримки, бо проблема залучення молоді до наших установ залишається вкрай складною і ще більше загострюється в останні роки. Розроблена і зараз активно запроваджується нова Методика оцінювання діяльності наукових установ НАН України, на основі якої планується проведення подальшої оптимізації мережі установ та їх внутрішньої структури. Але, безумовно, цю роботу слід суттєво активізувати.

6. Водночас із виконанням свого основного завдання – всебічного розвитку фундаментальних досліджень – Академія концентрує зусилля на вирішенні важливих проблем господарського комплексу, зокрема на підвищенні технічного рівня виробництва, технологічній модернізації його базових галузей. НАН України ініціювала розроблення низки державних цільових науково-технічних програм, уклала та виконує угоди і програми співпраці з великими науково-виробничими підприємствами (в тому числі з конструкторськими бюро «Південне» та «Арсенал», з державними підприємствами «Антонов» та «Івченко-Прогрес», організаціями Укроборонпрому).

Впровадження результатів наукових досліджень вже зараз дозволяє отримати досить значний економічний ефект. Один із вагомих прикладів цього – участь фахівців Академії у вирішенні проблем подовження і термінів безпечної експлуатації 4 з 15 діючих енергоблоків українських атомних електростанцій. Це дало змогу на 10–20 років відкласти виведення останніх з експлуатації та будівництво нових потужностей. Зазначу при цьому, що щорічний економічний ефект від подовження терміну експлуатації одного реактора становить 1,5 млрд дол. на рік. Вагомою є роль учених-біологів

та селекціонерів у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Так, у минулому році площа посівів високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених ученими нашої Академії, становила понад 30% у структурі посівних площ в Україні. Останнім часом до пріоритетів діяльності нашої Академії увійшли дослідження і розробки оборонного спрямування, зокрема технології, матеріали й обладнання, призначені для створення зразків сучасного озброєння та військової техніки.

Але все ж говорити про значну кількість та масштабність впроваджень наших науково-технічних розробок на сучасному етапі було б перебільшенням. Це пов'язано й з тим, що кризові явища в економіці та фінансах зумовили, з одного боку, значний спад темпів науково-технічного розвитку, з іншого боку, наші наукові колективи відчують зростаючу, на жаль, несприйнятливості виробництва і суспільства загалом до наукових розробок. Тому ми намагаємося не лише широко інформувати потенційних споживачів, представників великого і середнього бізнесу про перспективні розробки установ Академії, а й постійно піднімати на урядовому рівні питання про створення в нашій країні сприятливого інноваційного клімату.

7. Шановні колеги! Успішна робота в науковій сфері немислима без її забезпечення з боку держави відповідними фінансовими ресурсами. Як відомо зі світового досвіду, той мінімум фінансування науки, коли вона може бути безпосередньою продуктивною силою, становить не менше 1,7% ВВП країни. Так, у розвинених країнах світу на наукову сферу виділяється 2–3,5% ВВП на рік.

Втім бюджетне фінансування наукової сфери в Україні в останні роки становить 0,2–0,25% ВВП, і це призводить до вкрай загрозливих тенденцій. Так, чисельність співробітників Академії наук за останні три роки скоротилася на 25%, а в порівнянні з 1991 роком – більш ніж утричі. Частка співробітників, що працюють в НАН України, складає 0,19% від кількості зайнятого населення в економіці України. Практично 85% наукового обладнання і приладів, на яких ведуться дослідження в академічних установах, вичерпали свій ресурс або ж морально застаріли. Витрати на одного дослідника НАН України скоротилися з 16 тис. євро в 2013 році до 5,5 тис. євро в 2016 році.

Тому для успішного розвитку нашої країни необхідна кардинально інша стратегія держави щодо науково-технічної сфери. Створення такої стратегії – головне пріоритетне завдання перш за все для законодавчої і виконавчої гілок влади, а також для регіональних владних структур. Певні кроки у цьому плані робляться. У позаминулому році прийнято нову редакцію Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», яким передбачено поліпшення фінансового, матеріально-технічного та інформаційного забезпечення досліджень, суттєве підвищення соціальних стандартів для науковців. Передбачено створення Національного фонду досліджень, який має забезпечити суттєве збільшення грантового фінансування наукових проектів. Проте багато питань, як ви знаєте, виникає стосовно практичного виконання цього Закону.

8. На завершення своєї доповіді хотів би зазначити, що незважаючи на наявні труднощі, вчені Національної академії наук України продовжують досить плідно працювати і приносити велику користь своїй державі і народові. Можна назвати багато факторів, що визначили стійкість і живучість Академії в дуже непростих умовах її роботи: самовіддана праця наших науковців, накопичений у попередні десятиліття, так би мовити, «запас міцності», сформовані академічні традиції, сильні наукові колективи і школи, продуктивні зв'язки з науково-виробничою сферою та міжнародне наукове співробітництво.

Разом із тим потрібно підкреслити правильність і життєдайність тих принципів організації і діяльності нашої Академії наук, які були розроблені й запроваджені 100 років тому Комісією з утворення Української академії наук на чолі з геніальним вченим і організатором науки В. І. Вернадським. А також, безумовно, висловити нашу глибоку вдячність тим видатним науковцям, які очолювали і очолюють Національну академію наук України, за збереження і творчий розвиток цих принципів.

Петр Витязь,

*Президиум НАН Беларуси, Консультативный совет
по вопросам охраны интеллектуальной собственности
и передачи технологий при МАН*

Вячеслав Щербин,

*Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси,
Консультативный совет по вопросам охраны интеллектуальной
собственности и передачи технологий при МАН*

Развитие академической формы организации исследований в мировой науке

Формирование новой экономической реальности, базис развертывания четвертой промышленной революции и процессов новой индустриализации, видение экономических и общественных процессов требуют от науки соответствующего обеспечения и сопровождения. Каждая страна имеет свои цели и задачи, решает их с учетом существующих у нее возможностей, но без использования научных знаний их решение в принципе невозможно. Формы организации науки, ее поддержки и развития на протяжении тысячелетий были разными, но одно оставалось неизменным – использование знаний создавало основу для развития экономики и общества. И наибольший вклад в этот процесс создания и использования знаний был внесен академической формой организации науки. Главной целью данной статьи как раз и является краткое историческое описание развития академической формы организации исследований в мировой науке.

Из истории мировой науки известно, что первой академической формой организации исследований стали ученые общества. Известный российский химик Дмитрий Менделеев давал следующее описание этой первой формы организации научных исследований: «Академии учредили как корпорации, как цехи в то время, когда нужно было людям, занимающимся известного рода предметами, собираться вместе для того, чтобы сосредоточивать вместе силы. <...> эти люди там, где можно, устроили взаимное общение, учредили то, что называется учеными обществами. <...> они имеют прямою целью взаимное общение и через то – развитие предметов общего их интереса»¹. Именно таким ученым обществом была, например, платоновская Академия в Греции, которая дала само название академической науке. По свидетельству «Большой Советской Энциклопедии», «слово «Академия» происходит от имени мифического героя Академа, в честь которого была названа местность вблизи Афин, где в IV в. до н. э. Платон чи-

¹ Менделеев Д.И. Границ познанию предвидеть невозможно. М., 1991. С. 233, 236.

тал лекции своим ученикам. В эпоху эллинизма возникли научные общества, приближавшиеся по типу к Академии (Александрийский Мусейон, III в. до н. э.). На Востоке в средние века наибольшую известность получили «Дом мудрости» в Багдаде (XIX в.), «Академия Мамуна» в Хорезме (нач. XI в.), научные общества при обсерваториях в Мараге (XIII в.), Самарканде (XV в.). В Европе в XV–XVI вв. Академиями назывались различные научные общества Италии, деятельность которых имела преимущественно гуманитарную направленность»².

Вот как описывает процесс основания итальянских и иных национальных научных обществ Европы известный английский физик и историк науки Джон Бернал: «Фактически самыми первыми научными обществами были Accademia de Lincei (Академия рысей, то есть «зорких, как рысь». – *перев.*) в Риме (1600–1630) и Accademia del Cimento (Академия опытов. – *перев.*) во Флоренции (1651–1667). Обе эти академии, хотя в других странах они и послужили образцами для создания научных обществ, появились, однако, на итальянской арене слишком поздно для того, чтобы воспрепятствовать распространению влияния враждебных науке факторов, которые вскоре привели к их закрытию. Судьба Лондонского Королевского общества (1662) и Французской Королевской академии наук (1666) была более благоприятна. Все они первоначально возникли из ранних неофициальных собраний друзей, интересовавшихся новыми науками.

Вначале эти ученые-дилетанты просто собирались, спорили, демонстрировали друг перед другом свои эксперименты, писали письма своим друзьям или коллегам в других странах. Дело научных сообщений и публикаций возникло из этого первоначально совершенно неоформленного, а затем все более регулярного обмена письмами. Позднее ученые как в Англии, так и во Франции почувствовали потребность в каком-то определенном учреждении, поскольку в процессе работы им стало ясно, что деятельность их может иметь серьезное практическое значение и что для проведения ее они должны иметь больше средств или получить более полное признание.

Процедура создания такого учреждения в каждой из этих стран была различной, в соответствии с характером их экономики. Во Франции, с ее строго централизованным правительством, такое учреждение, естественно, не только организовалось, но и оплачивалось королем. Кольбер создавал во Франции национальную промышленность, и поэтому нетрудно было уговорить его основать Академию наук в противовес академиям литературы и изящных искусств кардинала Мазарини.

В Англии же эпохи Реставрации, где сохранились еще остатки республиканской независимости и где подлинное богатство страны находилось в руках земельной аристократии и купцов, для создания научного учреждения требовалось лишь покровительство короля. Члены нового Королевского общества сами платили за свои собственные научные исследования. Членские взносы составляли один шиллинг в неделю. Сбирать такие взносы было исключительно трудно, да и денег этих едва хватало на оплату секретаря и куратора, который «должен быть хорошо подготовлен в философской и математической науках, достаточно сведущ в наблюдениях, исследованиях и экспериментах в области естествознания и искусства» и в обязанности которого входило «показывать Обществу во все дни его заседаний три или четыре серьезных эксперимента, не ожидая за то никакого вознаграждения до тех пор, пока Общество не будет иметь

² Академия // Большая Советская Энциклопедия: В 30 т. 3-е изд. Т. 1. М., 1969. С. 312.

достаточно фондов, чтобы быть в состоянии вознаградить его труды» (Weld C.R., A History of the Royal Society, 2 vols., London, 1848)³.

Однако, как свидетельствует немецкая исследовательница Ренатэ Майнц, даже спустя три с лишним столетия «в наиболее развитых западных промышленных странах академии, как правило, продолжают существовать в виде научных обществ, в то время как поддерживаемые государством неуниверситетские исследовательские организации вырастают за пределами таких академий. <...> Даже Английское Королевское общество, сыгравшее значительную роль в развитии экспериментального естествознания в XVII и XVIII столетиях, не выросло в большую исследовательскую организацию; вместо этого продвижение фундаментальных и проблемно-ориентированных фундаментальных исследований стало задачей различных британских научных советов»⁴. Кстати сказать, и Петербургская Академия наук до 1917 г. представляла собой достаточно небольшую в научно-организационном и кадровом отношении исследовательскую структуру: «В 1917 г. в состав Академии наук входили один институт, 5 лабораторий, 13 научных станций. В Академии состояло 45 действительных членов и 50 членов-корреспондентов, а во всех ее учреждениях работало 109 научных сотрудников»⁵.

Во второй половине XVII в. зарождается **вторая академическая форма организации исследований – в виде поддерживаемых государством национальных научных центров**: «Королевское общество в Лондоне (1660), Академия наук в Париже (1666), Прусская Академия наук в Берлине (1700), Петербургская Академия наук (1724) и др. В 1783–1841 [годах] в России, кроме Академии наук, существовала Российская Академия, занимавшаяся вопросами русского языка и словесности»⁶. Причем в России немалую конкуренцию этой академической форме организации исследований уже в то время составляли многочисленные ученые комитеты, существовавшие при ряде министерств и получавшие из госбюджета немалые средства для обеспечения своей деятельности. Всего же в дореволюционной России насчитывалось около 300 научных учреждений⁷. Известно мнение Дмитрия Менделеева относительно целесообразности финансирования таких ученых комитетов: «...многие ученые комитеты, почти при всех министерствах находящиеся, могли бы быть закрыты или заменены особого рода отделениями, гораздо более дешевыми, чем ученые комитеты, если бы существенные научные вопросы этих ученых комитетов отдавались на рассмотрение Академии наук. Через такое закрытие ученых комитетов, во-первых, уничтожится множество несомненно существующих при этих комитетах настоящих синекур и освободятся средства для содержания Академии, так что в целом получится большая экономия и лучшее выполнение цели. <...> Академия не будет своего рода синекурой и пенсией за службу науке, она будет центральным ученым учреждением»⁸.

Наиболее полное развитие академическая форма организации исследований в виде финансируемой государством национальной Академии наук, как известно, по-

³ Бернал Дж. Наука в истории общества. Пер. с англ. М., 1956. С. 248–250.

⁴ Mayntz Renate. The Impact of radical regime change on the East European academies of sciences. *East European Academies in Transition*. Ed. by R. Mayntz, U. Schimank, P. Weingart. Dordrecht; Boston; London, 1998. P. 1.

⁵ Кулешов В.У., Латынова Н.Д. Наука, техника, человек: Популярный справочник. М., 1990. С. 7.

⁶ Академия // Большая Советская Энциклопедия: В 30 т. 3-е изд. Т. 1. М., 1969. С. 312.

⁷ Кулешов В.У., Латынова Н.Д. Наука, техника, человек: Популярный справочник. М., 1990. С. 7.

⁸ Менделеев Д.И. Границ познанию предвидеть невозможно. М., 1991. С. 253–255.

лучила в бывшем СССР, где была создана не только общегосударственная АН СССР (1925), ставшая крупнейшей и наиболее сильной научной организацией в мире, но и республиканские Академии наук: АН Украинской ССР (1919), АН Белорусской ССР (1929), АН Грузинской ССР (1941), АН Армянской ССР (1943), АН Узбекской ССР (1943), АН Азербайджанской ССР (1945), АН Казахской ССР (1946), АН Молдавской ССР (1961) и др., а также отраслевые общегосударственные Академии наук: Академия сельскохозяйственных наук (ВАСХНИЛ, 1929), Академия архитектуры СССР (1934), Академия медицинских наук СССР (1944), Академия общественных наук при ЦК КПСС (1946), Академия художеств СССР (1947), Академия педагогических наук СССР (1966) и др.

В частности, в процессе создания и развития АН СССР были практически реализованы все самые смелые научно-организационные предложения отечественных ученых того времени. К примеру, в написанной Д.И. Менделеевым в 1882 году статье «Какая же Академия нужна в России?» высказаны его соображения относительно ключевых функций российской Академии наук в будущем:

1) «За Академией останутся двоякие обязанности: во-первых, центрального ученого общества, которое было бы действительно центром действительных научных сил страны, во-вторых, центрального ученого комитета, в распоряжение которого должны перейти и предприятия практического государственного значения, ныне рассеянные по разнообразным, так сказать, мелким ученым комитетам»⁹.

2) «Академия наук прежде всего есть центральное ученое общество России, то есть место высшей ученой деятельности в России. А так как для ученой деятельности нужны библиотеки, лаборатории, обсерватории и тому подобное, то Академия наук прежде всего есть место, в котором сосредоточивается управление такими высшими научными пособиями, без которых развитие науки немыслимо»¹⁰.

3) «Как высшее ученое учреждение России, Академия наук, конечно, должна иметь свои органы печати для публикации научных открытий, Академии сообщенных. В Академию будут стремиться с результатами научных исследований не только потому, что Академия будет включать в себя лучших представителей научных сил России, но и потому, что Академия будет иметь средства публиковать эти научные труды, из которых многие и часто не могут быть вследствие дороговизны издания опубликованы отдельными учеными обществами России»¹¹.

4) «Цель Академии есть, конечно, развитие самой науки, но по преимуществу в России и по преимуществу для России, а следовательно, на коренном языке страны»¹².

5) «Было бы полезно при Академии наук издавать ежегодный краткий отчет об успехах развития всех отраслей знания в России и с приложением краткого перечня трудов, появившихся на русском языке в течение года по каждому предмету»¹³.

6) «Дело публикации разбора новейших научных исследований есть, конечно, одно из главных дел Академии. <...> Но если бы Академия, как это ныне уже и завелось, ограничилась этим одним, то можно сказать, она совершенно излишня, деньги, которых она бы стоила, лучше было бы прямо раздать ученым обществам в России, уже учрежденным, и не учреждать для этой цели особого высшего и общего ученого

⁹ Там же. С. 239.

¹⁰ Там же. С. 244.

¹¹ Менделеев Д.И. Границ познанию предвидеть невозможно. М., 1991. С. 246.

¹² Там же. С. 248.

¹³ Там же.

учреждения. Оно нужно, мне кажется, по той причине, что разрозненные силы ученых обществ слабы для того, чтобы самим что-либо предпринять в более крупных размерах, а научные исследования в крупных размерах в России постоянно, можно сказать, и на каждом шагу необходимы. Государство при этом поддерживает такие общества, как географическое, значительными субсидиями. Но в том-то и дело, что один географический интерес, конечно, гораздо уже того общего научного интереса, который может сосредоточиться в Академии наук. И вот этого-то рода дела, прямо науки и России касающиеся, составят, конечно, одно из важнейших содержаний, занимающих внимание Академии»¹⁴.

7) «Новые открытия и новые исследования, так же, как и постоянное ведение ряда наблюдений и исследований по учреждениям, сосредоточенным около Академии, обнимая собою интересы абстрактные, представляя, так сказать, косвенную пользу государству, не дают, однако, того, что при современном положении дел государство вправе требовать от науки и что эта последняя оказывает своему государству. Государству нужно в данное время знать ответы науки на множество вопросов. Академия наук должна это удовлетворить. Для этой цели она и должна заключать в себе лучших специалистов, так сказать, по всем отраслям человеческого знания»¹⁵.

8) «Включая в себя всех научных деятелей данной эпохи, предполагаемая Академия наук может в данную эпоху нуждаться в специалистах по известным отраслям знаний, например, по некоторым новым областям, еще не имеющим представителей в России, или же Академия может видеть недостаточность числа специалистов с надлежащей научной подготовкой в известной области знания. Тогда для возмещения этого недостатка Академия должна иметь средства отправлять молодых людей или специалистов близкой специальности за границу для обучения известным отраслям нового знания»¹⁶.

9) «Для того, чтобы связь между Академией и учеными обществами России была как можно более тесна и плодотворна, мне кажется, необходимо не только назначить, как упомянуто выше, особые средства, которые бы Академия распределяла между учеными обществами России...

Составляя высшее ученое учреждение России, Академия наук должна иметь исключительные права такого рода, какими в цивилизованной стране должна пользоваться наука. В числе таких прав, мне кажется, должно быть на первом месте право непосредственного ходатайства и представления своих обсужденных в общих заседаниях предложений от Академии как к высочайшей власти, так и к высшим государственным учреждениям»¹⁷.

Практически все перечисленные выше предложения Д.И. Менделеева относительно ключевых функций российской академии были реализованы в процессе создания и развития системы АН СССР, республиканских и отраслевых академий. В последнем советском справочнике о науке (1990 г. издания) приводятся следующие данные о развитии академического сектора науки СССР: несмотря на то, что в ассигнованиях на всю советскую науку доля академического сектора составляла всего 8%, а в общем числе научных работников СССР на его долю приходится 9%, «ядром научного потенциала и высшим научным учреждением СССР является Академия наук СССР. Она ведет фундаментальные и приоритетные прикладные исследования, изучает и обоб-

¹⁴ Там же. С. 249–250.

¹⁵ Там же. С. 252.

¹⁶ Там же. С. 264.

¹⁷ Там же. С. 264–265.

щает достижения отечественной и мировой науки, готовит научные кадры и издает научную литературу. В составе академии 312 научно-исследовательских институтов, объединенных в 20 отделений и 4 секции: физико-технических и математических наук; химико-технологических и биологических наук; наук о Земле; общественных наук. В академии работает (данные на конец 1988 г.) 62,3 тыс. человек, в том числе 909 академиков, действительных членов и членов-корреспондентов; 6,6 тыс. докторов наук; 28,8 тыс. кандидатов наук. В 1981–1985 гг. научные учреждения АН СССР совместно с предприятиями и организациями около 60 министерств и ведомств осуществили практическую реализацию свыше 3800 результатов фундаментальных исследований с целью создания и осуществления новых высокоэффективных технологических процессов, новых видов оборудования и материалов»¹⁸.

Столь же высокими структурными показателями характеризовались и республиканские академии наук бывшего СССР. К примеру, по состоянию на 1991 год в составе АН Азербайджана было 29 самостоятельных научных учреждений, в НАН Республики Армения – 42, в НАН Беларуси – 41, в НАН Республики Казахстан – 40, НАН Кыргызской Республики – 18, АН Молдовы – 21, РАН – 191, АН Республики Таджикистан – 21, АН Республики Узбекистан – 42, НАН Украины – 132 научных учреждения. Разветвленную институциональную структуру имели также отраслевые общегосударственные Академии наук: Академия сельскохозяйственных наук (ВАСХНИЛ), Академия архитектуры СССР, Академия медицинских наук СССР, Академия художеств СССР, Академия педагогических наук СССР и др.

Создание в рамках академической науки бывшего СССР многих сотен разнопрофильных научно-исследовательских институтов (общегосударственных, республиканских, отраслевых) свидетельствовало о наличии в СССР, как и в других наиболее развитых странах мира, так называемой **«большой науки» – третьей формы академической организации исследований**: «Со второй половины XX века, в результате резко ускорившегося научно-технического прогресса, наука в промышленно развитых странах стала одним из основных социальных институтов. Прежняя «малая наука», существовавшая в основном при университетах и функционировавшая на принципах внутренней самоорганизации, превратилась в «большую науку» – массовую сферу деятельности со сложными формами организации, финансирования и управления. В итоге из уникальной персональной деятельности, порождавшей знание, наука преобразовалась в производство знания. Естественно, что эта наука, изначально взращивавшаяся на государственных деньгах, была ориентирована на реализацию государственных целей и заданий. Тем не менее, ее институциональная обязанность оставалась как бы прежней – создавать и регулярно поставлять обществу новое удостоверенное знание, но вопрос о практическом применении полученных наукой результатов становился центральным»¹⁹.

По мнению российского философа А.П. Огурцова, появление феномена «большой науки» в СССР обусловлено реализацией советского атомного проекта: «Вынужденное условиями войны сужение фундаментально-теоретических исследований было преодолено вместе с формированием в последние годы войны советского атомного проекта, объединившего в себе математиков, физиков-теоретиков, физиков-экспери-

¹⁸ Кулешов В.У., Латынова Н.Д. Наука, техника, человек: Популярный справочник. М., 1990. С. 57–58.

¹⁹ Киященко Л.П., Мирская Е.З. Этнос науки в эпоху перемен: философия, социология, этика. Этнос науки. Отв. ред. Л.П. Киященко, Е.З. Мирская. М., 2008. С. 8.

ментаторов, химиков и других специалистов различных областей науки и техники. Вместе с тем это была новая форма «прорывной» организации научных исследований, позволившая решать сложные научно-технические задачи в короткие сроки»²⁰.

Как бы то ни было, именно благодаря формированию в СССР указанной выше «большой науки» сегодня в мире широко известны научно-технические достижения ученых АН СССР, правопреемницей которой с 1991 года является Российская академия наук: «Одна треть всех величайших научных открытий XX века сделаны российскими учеными, а на научно-техническое пространство бывшего СССР приходилось не менее 25 процентов мирового обмена технологиями. Без преувеличения можно сказать, что без научных открытий [АН СССР. – П.В., В.Ш.], Российской академии наук и российских ученых не было бы ни научно-технической, ни технотронной, ни информационной революций. Упомянем только некоторые из этих открытий. Это – телевидение, полупроводники, ракеты, лазер, управляемый термоядерный синтез, спутник, первый космический полет, информационные системы и т. д. Это и первый официально зарегистрированный самолет, и первый аппарат, впервые достигший Луны и благополучно вернувшийся на Землю. Все невозможно перечислить»²¹. Указанные достижения ученых бывшей АН СССР и нынешней РАН во многом стали возможными по двум причинам: 1) государство (вначале СССР, а затем Российская Федерация) и морально, и материально поддерживало развитие академической науки; 2) в основу жизнедеятельности всех академических организаций бывшего СССР и нынешней Российской Федерации положены принципы самоорганизации и самоуправления, в наибольшей мере соответствующие специфике фундаментальных исследований.

Российский науковед Г.Г. Дюментон следующим образом раскрывает специфические черты фундаментальной (академической) науки: «Специфика фундаментальных исследований по сравнению с прикладной наукой и проектно-конструкторскими разработками заключается в существенно большей степени неопределенности целей и вероятности получения неожиданных результатов, порождающих необходимость частых изменений направления исследований, а также оперативного подключения к работе специалистов с учетом их личной совместимости. Кроме того, в современной науке в целом, а, следовательно, и в фундаментальных исследованиях большинство ведущих научных работников заняты одновременно несколькими темами и оперативно используют результаты, полученные по всему комплексу проблем, в который прямо или косвенно входит и их тематика (и если даже не входит, то их результаты достаточно значимы, чтобы их использовать). Эти особенности приводят к тому, что тематика наиболее активных работников и научных лидеров делится, как правило, на поисковую, до получения обнадеживающего результата не включенную в официальный план и, следовательно, неформальную, и на плановую, включенную в официальный план лаборатории, института или группы научных учреждений, и, следовательно, формальную, т.е. фиксированную юридически»²². Иными словами, организация фундаментальных исследований с необходимостью требует учета как формальных, так и неформальных составляющих исследовательского процесса.

²⁰ Огурцов А.П. Академия наук Российская, Академия наук СССР. *Энциклопедия эпистемологии и философии науки*. М., 2009. С. 27.

²¹ Осипов Г.В. Академия наук – великое национальное достояние России. *Личность. Культура. Общество*. 2001. Т. III. Вып. 1. С. 12.

²² Дюментон Г.Г. Структура и динамика сети личных научных коммуникаций в междисциплинарных коллективах. *Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник*, 1980. М., 1981. С. 339.

Более того, по мнению Г.Г. Дюментона, учет неформальных составляющих фундаментальных исследований носит определяющий характер и составляет основу формальной организации академической науки: «В силу специфики фундаментальных исследований, фиксированной в отклоняющихся от первоначальных предположений результатах деятельности научных лидеров, в ходе взаимодействия первичных полей познания и личного взаимодействия неформальные аспекты всегда несколько опережают формальные – поисковая тематика и неформальная организация на базе личных научных связей являются поэтому первичной основой для плановой тематики и формальной организации научных коллективов»²³. Наибольшие же возможности для учета неформальных составляющих фундаментальных исследований в процессе организации академической науки как раз и предоставляло использование различных форм самоорганизации и самоуправления в рамках академий наук. В качестве наиболее очевидных примеров таких форм самоорганизации и самоуправления, используемых в рамках академической науки, можно назвать: а) многочисленные научные и проблемные советы, существующие при президиумах, отделениях и даже при отдельных институтах академий наук; б) научные бюджетные фонды и существующие при них общественные и экспертные советы.

Само появление указанных выше форм самоорганизации и самоуправления в рамках академической науки СССР и новых независимых государств было обусловлено растущей бюрократизацией советской и постсоветской науки, в результате чего «были утрачены многие из преимуществ демократической гибкой организации плановой и поисковой тематики, самоуправления научных школ, активного использования дорогостоящего и редкого оборудования несколькими группами ученых из разных научных учреждений. В 20–30-е гг. поощрялось активное сотрудничество ученых в нескольких научных коллективах и, конечно, совмещение научной работы с преподавательской в вузе. Позже барьеры на пути такой гибкой организации все более высились, что мешало активному обмену знаниями, идеями, а часто и просто потребности научных коллективов в дополнительной «подзарядке» внешним источником интеллектуальной энергии»²⁴.

Вот как, например, обосновывалась в середине 1990-х годов необходимость более широкого использования научных и проблемных советов в рамках НАН Украины: «...создание тех или иных организационных структур в академической науке должно мотивироваться не столько интересами административного управления, сколько возможностями максимального включения в действие самоуправляющихся факторов эффективной научной жизни. С этой точки зрения сложившаяся организационная структура Академии, которая имеет выраженное административно-иерархическое построение, является недостаточно адекватной принципу «академической свободы». В частности, на институтском уровне почти не практикуется самостоятельная (вне конкретного научного подразделения) научная деятельность ученых, не развиты лично-ориентированные формы финансирования исследовательской работы. Особенно неестественной для реализации академических свобод является отделенческая структура управления институтами. Эта структура выполняет в основном админи-

²³ Дюментон Г.Г. Структура и динамика сети личных научных коммуникаций в междисциплинарных коллективах. *Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник*, 1980. М., 1981. С. 341.

²⁴ Большакова К.Г., Кольцов А.В., Ядов В.А. Предисловие. *Проблемы организации науки в трудах советских ученых: 1917–1930-е годы. Сб. материалов и документов*. Л., 1990. С. 4.

стративную, посредническую функцию между высшими органами управления Академией – Общим собранием и Президиумом Академии, с одной стороны, и научными учреждениями – с другой. Дробноотраслевой принцип формирования отделений затрудняет интегрированное развитие научных дисциплин. А доминирование в этом органе управления представителей крупных институтов ставит менее крупные институты и соответствующие научные направления в менее благоприятные условия в плане ресурсной поддержки, получения академических званий, внимания научного сообщества и других аспектов научной жизни. Практика показывает, что отделения обладают незначительными возможностями влиять на качество научных исследований, проводимых в их институтах. В то же время за счет даже незначительного административного вмешательства в деятельность институтов они в состоянии затормозить естественный процесс развития новых научных направлений.

Определенной альтернативой отделениям могут стать **научные и проблемные советы**, которые должны быть полностью свободны от выполнения административных функций по отношению к научным учреждениям и научным сотрудникам. Их главное назначение – экспертиза научных результатов институтов, отдельных научных коллективов и ученых и разработка обоснованных рекомендаций для Общего собрания и Президиума НАН Украины по поддержке соответствующих направлений исследований и конкретных ученых»²⁵.

Кстати, именно построение академической науки на принципах самоорганизации и самоуправления дает основания отдельным исследователям рассматривать РАН в качестве «одного из немногих действующих институтов гражданского общества. Академики сами выбирают себе руководителей и решают, как жить»²⁶. Более того, использование принципов самоорганизации и самоуправления является ключевой характеристикой любой сложноорганизованной системы, поскольку «сложные неупорядоченные системы способны к саморегулированию, успешно сочетая в своей жизни и деятельности формальные институты и отношения с неформальными. Отсюда повсеместно наблюдаемый и ускоряющийся на протяжении последнего полувека возврат неформального начала в ответ на засилье начала формального, официально-бюрократического. Во внутренней жизни государств это дает знать о себе <...> возникновением и ростом гражданского общества (что официально приветствуется, по крайней мере, на словах)»²⁷.

О правилах использования **бюджетных научных фондов и связанных с ними общественных и экспертных советов** в рамках указанного выше гражданского общества декан экономического факультета МГУ А.А. Аузан пишет следующее: «Если говорить о бюджетных фондах по поддержке разных типов деятельности в гражданском обществе, то этот фонд ни в коем случае не должен быть один, их должно быть несколько, там управление должно быть отделено от чиновников и понятно, как это делается, как делаются общественные советы, как отделяются экспертные советы от правления, как делаются тендерные процедуры»²⁸. К сожалению, реализуемые в настоящее время действия высокопоставленных чиновников из российских органов государственного

²⁵ Малицкий Б.А., Надирашвили А.Н. Национальная академия наук Украины: эволюция институционально-функциональной парадигмы. *Наука та наукознавство*. 1996. № 3–4. С. 100–101.

²⁶ Ситнина В. Принцип деньгемкости. *Коммерсантъ. ВЛАСТЬ*. 2013. № 22. С. 24.

²⁷ Транснациональные политические пространства: явление и практика. Отв. ред. М.В. Стрженева. М., 2011. С. 23.

²⁸ Аузан А.А. Три публичные лекции о гражданском обществе. М., 2006. С. 250.

управления имеют совсем иную векторную направленность – на подчинение бюджетных научных фондов (РФФИ и РГНФ) Министерству образования и науки РФ, а институтов РАН – специально созданному бюрократическому органу (ФАНО).

По мнению белорусского философа А.Б. Савени, «неучет или игнорирование органами научной политики закономерностей развития научного познания как специфической сферы творческого поиска, неумеренные или не продиктованные логикой научного творчества инициативы, исходящие из политики, ведут к размыванию норм внутринаучной деятельности, разрушению исторически сложившегося этоса и выступают фактором деинституционализации науки, что в конечном итоге приводит к замедлению научного прогресса. <...> Когда научная политика деинституционализирует науку и тем самым сдерживает ее прогресс, она суживает и возможности удовлетворения потребности общества в научных достижениях. Верно и обратное. Неспособность научной политики обеспечить соединение результатов науки с социальными потребностями отрицательно сказывается на отношении общества к науке, к которой со стороны общественности проявляется оправданная критичность, что препятствует дальнейшему развитию научного познания»²⁹.

К сходному выводу приходят и российские исследователи такого важного социального института как наука: «Опасения научной общественности, что в результате намечаемых реорганизаций и усиления роли государства в управлении наукой она просто перейдет под контроль мало что в ней смыслящих чиновников, как это уже имеет место в других отраслях государственного управления России, и «будет еще хуже», отчасти обоснованны. К сожалению, в кругах отечественной управленческой номенклатуры отсутствует понимание того, что управлять, тем более в такой деликатной области, как наука, это не значит предписывать. Управлять – это значит создавать условия. Именно так понимают управление наукой во всем мире. Государство не должно вмешиваться в принципиальные вопросы самоорганизации и функционирования научного сообщества. Только сами ученые могут определять приоритетные направления исследований и оценивать достижения коллег. Только само научное сообщество может вырабатывать и поддерживать свои профессиональные и морально-этические нормы. Но государство, на основании экспертного анализа ведущими специалистами тенденций в мировой науке и технологии, может и должно определять свои приоритеты и стимулировать их реализацию имеющимися в его распоряжении законодательными, финансовыми и налоговыми средствами»³⁰.

На наш взгляд, не только резкое снижение наукоемкости ВВП во всех без исключения постсоветских странах, но и чрезмерное реформирование постсоветской науки без учета ее специфики как вида профессиональной деятельности стало причиной критического состояния науки в странах СНГ. Весьма эмоционально, но, по сути, очень верно высказался по поводу такого чрезмерного реформирования академической науки стран СНГ президент НАН Украины, академик Б.Е. Патон: «Я в десятый раз повторяю (это касается и России, и Украины, и других постсоветских стран): реформы ради реформ – вот что нас гробит! Нельзя на это идти, никак нельзя! Реформами, безусловно, заниматься надо,

²⁹ Савени А.Б. Глава 6. Научная политика и развитие современной науки. *Социально-философские проблемы производства и применения научных знаний*. Под ред. А.И. Головнева. Мн., 1992. С. 241–243.

³⁰ Арутюнов В.С. Наука как один из важнейших институтов современного государства. *Наука России. От настоящего к будущему*. Под ред. В.С. Арутюнова, Г.В. Лисичкина, Г.Г. Малинецкого. М., 2009. С. 28–29.

но продуманными реформами, которые нацелены на результат»³¹. В свою очередь, «в докладе Российской ассоциации содействия науке, подготовленном не так давно ведущими российскими учеными под руководством вице-президента РАН Евгения Павловича Велихова, состояние науки в России характеризуется как катастрофическое. Причины известны. Они назывались многократно. Одно из следствий – массовый исход из страны сотен тысяч талантливых молодых ученых и преподавателей, бежавших от невозможности продолжать профессиональную деятельность и банальной нищеты»³².

В этих весьма неблагоприятных для науки условиях, сложившихся на постсоветском пространстве, ученые каждого государства Содружества могут рассчитывать только на поддержку и взаимопонимание своих коллег – ученых, представляющих науку исторически связанных друг с другом стран СНГ. Чтобы такая взаимоподдержка ученых государств Содружества стала реальным фактором, способствующим выживанию и развитию постсоветской науки, они должны были объединиться в рамках авторитетной международной организации. Причем в основу деятельности такой международной научной организации необходимо было положить не формально-бюрократические межгосударственные принципы, а хорошо зарекомендовавшие себя еще в советское время формы самоорганизации и самоуправления академической науки. Именно по указанным выше причинам правовой статус созданной в сентябре 1993 г. Международной ассоциации академий наук (МАН) был определен следующим образом: «1. Учредить Международную ассоциацию академий наук как неправительственную международную самоуправляемую организацию, имеющую своей целью объединение усилий ученых академий наук суверенных государств и содействие в решении наиболее общих научных проблем развития цивилизации, кооперировании фундаментальных исследований, согласовании научной политики академий наук, поддержке наиболее перспективных исследований, использовании уникальной и дорогостоящей аппаратуры»³³.

Для справки: параллельно с формированием МАН шло создание и межгосударственных научно-управленческих структур, основанных на формально-бюрократических принципах. В частности, еще в марте 1992 г. руководителями стран СНГ было подписано «Соглашение о научно-техническом сотрудничестве в рамках государств – участников Содружества Независимых Государств (и о создании Межгосударственного научно-технического совета)»³⁴. Далее, в ноябре 1995 г. главами правительств стран СНГ было подписано «Соглашение о создании общего научно-технологического пространства государств – участников Содружества Независимых Государств (и о создании Межгосударственного комитета по научно-технологическому развитию и утверждению Положения о нем)»³⁵.

Практика научной интеграции ученых постсоветских стран, однако, очень скоро показала нежизнеспособность межгосударственных научно-управленческих структур, работающих на основе формально-бюрократических принципов: «Как известно,

³¹ «Впереди должен стоять интерес к работе, а не интерес набить карманы монетой!» (Интервью Ю.М. Батурина с президентом Национальной академии наук Украины, директором Института электросварки НАН Украины, академиком Б.Е. Патоном). *Вопросы истории естествознания и техники*. 2013. № 2. С. 128.

³² Руденко Б. В критической точке. *Наука и жизнь*. 2013. № 5. С. 2.

³³ Соглашение о создании Международной ассоциации академий наук. Международная ассоциация академий наук и развитие интеграции в сфере науки. К., 1998. С. 241.

³⁴ Содружество Независимых Государств: портрет на фоне перемен. Под ред. И.М. Коротчени. Мн., 1996. С. 348.

³⁵ Там же.

уже с 1999 г. Межгосударственный комитет по научно-технологическому развитию не проводил своих заседаний и не выполнял задачу создания общего научно-технологического пространства стран СНГ, для чего он и был создан. Сегодня МААН является, пожалуй, единственной международной координирующей структурой, которая на постоянной основе продолжает осуществлять реальный вклад в восстановление, сохранение и развитие научных связей между учеными государств Содружества»³⁶. В этой связи следует высказать самые горячие слова благодарности первому президенту МААН, Президенту НАН Украины академику Борису Евгеньевичу Патону, на протяжении 25 лет бесценно руководившему деятельностью МААН и обеспечивавшему высокую дееспособность Ассоциации.

Вот почему так важно сегодня, чтобы существующие при МААН научные и проблемные советы, эти наиболее очевидные формы самоорганизации и самоуправления академической науки, вновь заработали на полную мощность, обеспечивая этим самым стабильную работу на постсоветском пространстве **четвертой формы академической организации исследований – международной кооперации исследовательских усилий ученых разных стран в рамках работы международных объединений академий наук**. В настоящее время, наряду с МААН, институциональными вариантами реализации указанной четвертой формы академической организации исследований в мировой науке являются такие известные международные объединения академий наук как Международный союз академий (IUA, 1919), Международный совет по науке (ICSU, 1931), Всемирная сеть академий наук (IAP, 1993), Европейская федерация академий естественных и гуманитарных наук (ALLEA, 1994), Межакадемический совет (IAC, 2000), Консультативный совет европейских академий по науке (EASAC, 2001), Сеть африканских академий наук (NASAC, 2001), Сеть академий наук Организации Исламской конференции (NASIC, 2004), Ассоциация академий и научных обществ в Азии (AASSA, 2012) и другие международные межакадемические организации³⁷.

Поскольку все перечисленные выше международные объединения академий наук выполняют интегративные функции в отношении входящих в их состав национальных академий наук, то достаточно обоснованным выглядит предположение о том, что в основу **пятой формы академической организации исследований** будет положена идея «интеграции интеграций», т. е. мысль о возможности объединения интеграционных потенциалов существующих международных межакадемических организаций в рамках единой научно-интегративной организационной структуры в масштабе всей планеты. Во всяком случае, уже сегодня получение той или иной международной межакадемической организацией научных грантов по линии ЮНЕСКО, международных научных фондов и прочих международных инвестиционных структур в значительной степени зависит от научно-организационной поддержки других международных межакадемических организаций. Кроме того, на постсоветском пространстве уже сейчас вносятся конкретные предложения о создании единой полноценной Академии наук в рамках Евразийского экономического союза³⁸. Поскольку все более осознается глубинный смысл простой истины, впервые высказанной еще в 1995 году: «...путь научной интеграции

³⁶ Патон Б.Е. О деятельности Международной ассоциации академий наук в 2004 г. и неотложных проблемах ее дальнейшего функционирования. Бишкек, 2004. С. 14.

³⁷ См.: Международные и национальные организации в области исследования науки: краткий справочник. Отв. ред. Б.А. Малицкий, Ю.А. Храмов. К., 2017.

³⁸ См.: Две страны – одна академия? // Гусаков В.Г. Аксиосфера белорусской науки и пути ее совершенствования: сб. докл., выступлений, публикаций в СМИ, приветственных и вступ. слов Предс. Президиума НАН Беларуси В.Г. Гусакова. Мн., 2017. С. 299–303.

неизбежен, ибо для большинства стран СНГ существует только одна альтернатива: или войти в общее научно-технологическое пространство СНГ, или стать зоной научно-технологического бедствия»³⁹.

Завершая этот краткий обзор исторически сложившихся в мировой науке форм академической организации исследований, попытаемся сформулировать те основополагающие качества академической науки, которые позволяют ей в течение более двух тысячелетий оставаться ведущей формой научного познания:

1) В области фундаментальных, теоретических исследований сила академической науки заключается в неукоснительном соблюдении всеми ее представителями этических норм «свободного обмена» идеями. По справедливому замечанию российского социолога А.С. Безмолитвенного, «с первых дней становления науки западного типа (пожалуй, даже раньше – с трудов Платона) существует альтернативная традиция отношения к интеллектуальной собственности: академическая среда, в противоположность бизнесу, характеризуется изначальной установкой на этику «свободного обмена» идеями; этику, которая с полным основанием может считаться фактором, определившим расцвет западной цивилизации. Именно благодаря свободной пролиферации идей, невозможной в ситуации, когда любая теоретическая разработка является чьей-то частной собственностью и требует денег для доступа к ней, академическая наука шагнула так далеко вперед»⁴⁰.

2) В области прикладных, практически ориентированных исследований главным «козырем» академической науки является огромный объем накопленных ею достоверных научных знаний (объектов интеллектуальной собственности), значительная часть которых в случае необходимости достаточно легко коммерциализируется. Поэтому на общих собраниях академий наук в разных странах мира все чаще звучит мысль о том, что «научный результат – это товар, и им надо выгодно торговать. А тот, кто создает этот товар, должен на законных основаниях иметь материальную выгоду»⁴¹.

Если академиям наук – членам МААН удастся сохранить и развить далее отмеченные выше сильные качества академической формы организации исследований, они не только смогут решить все свои внутренние проблемы, но и обеспечат поступательное развитие экономик постсоветских стран.

³⁹ О состоянии и перспективах развития фундаментальной науки и создании единого научного пространства в рамках Международной ассоциации академий наук (МААН). Доклад вице-президента МААН, академика Л.М. Сущени на сессии Совета МААН, 29 мая 1995 года, г. Минск. *Бюллетень МААН*. 1995. № 6. С. 71.

⁴⁰ Безмолитвенный А.С. Вопросы интеллектуальной собственности в академической среде. *Социология власти*. 2010. № 1. С. 131.

⁴¹ Доклад Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси М.В. Мясникова на сессии Общего собрания НАН Беларуси 20 февраля 2009 г. Веды. 2009. 23 февраля. С. 3.

Формирование Украинской академии наук как устойчивой системы (анализ микроструктуры полифуркации по дневникам В.И. Вернадского)

Цель доклада – изучить роль отдельной личности в турбулентный период истории на примере влияния В.И. Вернадского на формирование Украинской академии наук (УАН). В нашу задачу не входит полномасштабный многофакторный анализ, поэтому рассматриваемый период ограничен 1918 годом.

В дневнике Владимира Ивановича Вернадского за 1917 год после записи 25 октября – лакуна в целую неделю. И 3 ноября он записывает: «Кажется целая вечность прошла после последних записей. Невозможное становится возможным, и развивается небывалая в истории катастрофа, или, может быть, новое мировое явление. И в нем чувствуешь себя бессильной былинкой» [1, с. 23]. Это абсолютно точное, хотя и не на физическом языке, описание далекого от равновесности состояния системы, теряющей устойчивость. Когда траектория (история в обычном смысле) системы становится неустойчивой, начинается «выбор» (перебор путей в точках ветвления возможностей) новой траектории. Под влиянием малых факторов начинает развиваться полифуркация (точка ветвления), ведущая к одному из множества новых возможных состояний системы. В конце концов, движимая множеством небольших внутренних воздействий (малыми флуктуациями) система покидает неустойчивое состояние. Эта эволюция завершается возникновением организованной и устойчивой структуры.

Пожалуй, лишь замечание о бессильности былинки не отвечает существу процесса. Дело в том, что далекие от равновесия состояния крайне чувствительны к начальным условиям. Это означает, что малое действие, производимое «бессильной былинкой» в текущем состоянии, может повлечь за собой большие последствия в будущем. Правда, для самой «былинки» эти малые движения могут быть связаны с драматическими ситуациями, а будущее, в котором они скажутся, окажется далеко за пределами ее жизни. В.И. Вернадский, конечно же, думает о том, что ждет страну впереди, и ему совсем не нравится жить по воле случая. 14 ноября он записывает: «Невольно думаешь о будущем. Хочется найти выход вне случайных обстоятельств. Эти случайности могут быть ужасны для переживающих...» [1, с. 36].

В.И. Вернадский в описываемое время был уже значимой личностью, а не «былинкой». Тем более, его усилия по созданию Украинской академии наук оказались решающими.

На стадии полифуркации возникает «карта возможностей» – набор путей вероятного развития. Выбор среди них зависит от флуктуации (случайного возмущения системы), каковой может оказаться действие конкретной персоны. Если выбранная траектория приводит к значимым последствиям – личность, вызвавшая ее на сцену истории, становится исторической личностью (большого или меньшего масштаба).

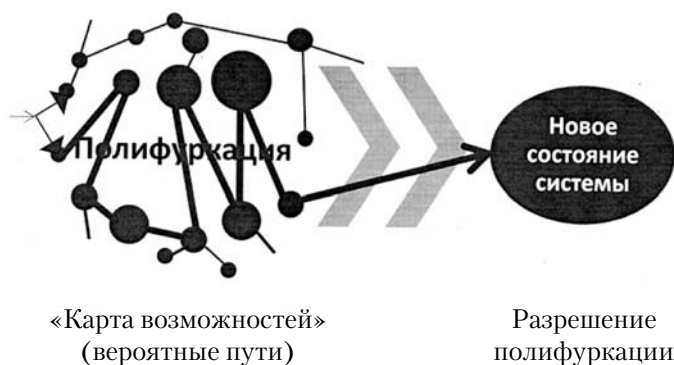


Рис. 1. Общее представление о развитии полифуркации через последовательность состояний и ее разрешение

Между прочим, у В.И. Вернадского было свое, довольно верное представление о том, что происходит («карта возможностей») в пределах бурного отрезка времени, который много позже назовут «полифуркацией»: «Это концепции возможные, но не те, которые дают понятие о реальном. Как между двумя точками бесконечное множество путей. Но один путь настоящий» [1, с. 156].

Ниже мы постараемся проследить развитие полифуркации, опираясь на дневники и воспоминания ученого. Нет сомнений, что Национальная академия наук Украины через сто лет после своего образования представляет собой весьма значимую институцию, добившуюся на протяжении века немалых достижений.

Частота активных действий (крупных флуктуаций), способных повернуть ход истории, на равновесном отрезке эволюции на несколько порядков ниже частоты всех совершаемых действий. Между потенциально способными повернуть историю действиями система (в нашем случае – сложившаяся научная структура страны) успевает релаксировать к равновесию, перераспределяя приращение социальной энергии, полученной в результате этих действий.

Идеи создать Украинскую академию наук стали появляться еще в конце XIX века (например, предложение украинского историка В.Б. Антоновича). Когда в 1897 году М.С. Грушевский возглавил Науково⁴² товарищество им. Т. Шевченко (НТШ), он начал пытаться осуществить эту идею. Переехав в Киев и создав там Украинское науково товарищество (УНТ), он продолжил свои усилия и даже внес в устав общества задачу стать академией (зона эволюционного развития).

Февральская революция резко усилила турбулентность военного периода, увеличилась и частота активных действий, часто сталкивающихся, разнонаправленных (зона революционного развития). Система не успевала релаксировать к равновесному состоянию. По мере удаления от равновесия она теряла устойчивость, происходило зарождение полифуркации, внутри которой конкурировали зарождающиеся возможные пути развития, усиливаемые или ослабляемые социальными акторами, в том числе личностями. На участке полифуркации, вплоть до ее разрешения, система проявляла очень сложное поведение, вплоть до хаотического (рис. 2).

⁴² В дневниках В.И. Вернадского, написанных на русском языке, которые цитируются в статье, встречаются украинские слова, такие как «науково» вместо «научное». Поэтому для единообразия этот же термин употреблен в соответствующих названиях.



Рис. 2. Развитие и созревание полифуркации, в результате которой была создана Украинская академия наук

Круг в центре – точка рождения полифуркации 28 марта 1917 г.
 Аттракторы: Комиссия В.И. Вернадского, УНТ, НТШ.

Вскоре после февральской революции, 28 марта 1917 года на собрании УНТ по предложению М.С. Грушевского был поставлен вопрос о создании Украинской академии наук. Этот день можно принять за точку рождения полифуркации. В.И. Вернадский, являвшийся членом УНТ со дня его основания, в это время находился в Петрограде, болел и ничего о предложении М.С. Грушевского не знал. Поэтому позже он писал о Н.П. Василенко: «У него первого явилась мысль о создании Украинской Академии» [2, с. 397]. На самом деле Н.П. Василенко этот вопрос поставил на несколько месяцев позже. Что же касается М.С. Грушевского, то за несколько месяцев до этого, в 1916 году, как вспоминал В.И. Вернадский: «Тогда мы оба с Грушевским не думали, что может быть создана Украинская Академия наук» [2, с. 398]. Таким образом, точка рождения полифуркации установлена достаточно точно.

8 июня 1917 года на совместном заседании секций УНТ была сформирована первая комиссия по образованию УАН, которая попыталась подготовить проект устава УАН, однако из-за сложной политической ситуации эту задачу решить не смогла [7, с. 23].

Тем временем произошла Октябрьская революция. Ситуация во всей стране усложнилась еще больше. И 19 ноября 1917 г. В.И. Вернадский решил уехать из Петрограда [1, с. 43], а следующая запись в его дневнике была сделана уже 17 февраля / 2 марта 1918 г. в Полтаве. Там, в Полтаве В.И. Вернадский «получил в мае письмо от Н.П. Василенко из Киева. Он предлагал мне приехать в Киев <...> и указывал на возможность создания Украинской Академии наук» [2, с. 397]. Так в число акторов, влияющих на развитие полифуркации, вошел академик В.И. Вернадский и очень скоро стал актив-

но действующей фигурой (см. табл. 1), в которой перечислены потенциальные акторы, которые могли бы сформировать будущую академию, но лишь два из них стали в следующем году аттракторами).

Таблица 1

Актор	Год создания	Год вхождения в Академию
Науково товарищество им. Т. Шевченко	1897	1921
Украинское науково товарищество	1907	1921
Киевская археографическая комиссия	1843	1921

В начале мая 1918 г. по инициативе министра просвещения и искусств Украины Н.П. Василенко при министерстве была создана Комиссия по разработке законопроекта об учреждении Украинской академии наук. Возглавить Академию предлагалось ученому-естественнику с огромным опытом академической работы в Петербургской Академии наук – В.И. Вернадскому. В связи с этим предложением В.И. Вернадский 7 мая выехал в Киев («Едем с невероятной медленностью – все время в теплушке» [1, с. 69], прибыл на место 9 мая и в конце дня записал в своем дневнике: «Разговаривал с Н.Пр. Василенко, у которого остановился <...> Василенко мне предлагает заведывание высшей школой и учеными учреждениями: создание Академии наук в Киеве, исторического архива» [1, с. 71].

«Приехав в Киев, я быстро сговорился с Н.П. Василенко и был очень увлечен возможностью создания Украинской Академии наук, – вспоминал В.И. Вернадский. – Мне кажется, я был тогда в Киеве единственным лицом, которое было практически знакомо с академической работой, как она проявлялась тогда в Петроградской Академии наук» [2, с. 398]. В.И. Вернадский считал, что Петроградская (Петербургская) Академия отличалась от других академий тем, что она не только заседала и издавала журналы и книги, но и – главное – располагала активно действующими научными учреждениями. Он был убежден, что важнейшими элементами структуры будущей Украинской Академии должны стать научно-исследовательские институты, призванные разрабатывать различные отрасли знания.

С этого момента жизнь В.И. Вернадского тесно связана с дискуссиями о будущей Украинской академии наук. Она пока – только обсуждаемая идея. «Мы оба с Н.П. Василенко ясно сознавали, что в такой исторический момент надо действовать быстро, решительно и вполне верить друг другу», – констатирует В.И. Вернадский [2, с. 399]. Запись в дневнике 11 мая 1918 г.: «Разговор с Василенко об Академии наук Украины. Он ее мыслит, как национальную типа Праги. Обязательность печатания всего на украинском языке. Я считаю, что она должна быть украинской с правом решать язык печати самой» [1, с. 73]. На следующий день: «Даже если не удастся провести – надо проводить. Обычно из всего этого всегда что-нибудь выходило, и никогда нельзя знать результата. Не надо знать результат, а надо знать, что ты хочешь получить. Написать записку об Украинской академии наук» [1, с. 74]. Удивительно точная формулировка существа чувствительной зависимости от начальных условий: «никогда нельзя знать результата».

Большая проблема состояла в том, что, как вспоминал В.И. Вернадский: «Среди профессоров в университете не было лиц, которые были бы крупными исследователями в области языка, литературы, истории Украины. А без участия таких людей нельзя было выработать устав Украинской Академии наук. Надо было искать таких людей в другом месте. Мы с Н.П. Василенко обратились к специалистам по украиноведению за пределами Киева» [2, с. 400]. Двое из них – профессор Лазаревского ин-

ститута в Москве А.Е. Крымский и профессор Харьковского университета Д.И. Багалей быстро согласились, переехали в Киев и сыграли важную роль в создании Украинской Академии наук. Фактически, В.И. Вернадский создает новый аттрактор. Увеличение числа притягивающих центров усиливает неопределенность разрешения полифуркации.

Утром 4 июня 1918 г.: «Вчера утром разговор с Н.Пр. Василенко. Накануне у меня выяснился план организации комиссий и наметились секретари <...> Большой разговор с В. Модзалевским. В общем моя идея о создании АН как большого исследовательского центра и конструкции ее, исходя из научных соображений, по-видимому, становится на дороге подготавливающимся здесь течениям» [1, с. 76, 78]. С этого времени пути внутри полифуркации начали ветвиться и конкурировать друг с другом.

Прежде всего, проект В.И. Вернадского и Н.П. Василенко по созданию УАН в Киеве вошел в противоречие с планом Украинского наукового товарищества (общества) в Киеве, ранее предложившего создать Академию наук на его базе. Комиссия по организации УАН предложила УНТ лишь два места из 15. Общество, считавшее себя фундаментом будущей Академии, добивалось паритетного представительства и, в конце концов, создало собственную комиссию, которая должна была действовать в согласии с Комиссией В.И. Вернадского. В последней приняли участие три представителя УНТ. Запись В.И. Вернадского от 15 июня 1918 г.: «Оно ведет мелкую борьбу интриг <...> Все это противно и как-то не чувствуешь, чтобы из общества могло быть что-нибудь серьезное» [1, с. 99]. Хаотизация внутри полифуркации нарастала.

Также НТШ во Львове ставило вопрос о получении статуса Украинской национальной академии наук. («Удивительно, что никто здесь не знает и не может мне дать сведений о Львовском науковом товариществе. Только через Дорошенко (министр иностранных дел), недавно бывшего во Львове, Модзалевскому удалось получить кое-какие известия» [1, с. 80] И это при том, что В.И. Вернадский был членом НТШ с 1903 г.!) В.И. Вернадский и Н.П. Василенко планировали в Комиссию по организации Академии наук пригласить одного представителя от НТШ.

Следует, однако, иметь в виду полугосударственный статус УНТ и НТШ. Они представляли прежде всего ассоциации ученых и не являлись научно-исследовательскими организациями.

В июне о деятельности В.И. Вернадского по поводу создания Академии наук публичке почти неизвестно, а на государственном уровне – вообще ничего. Из дневника В.И. Вернадского за 6 июня 1918 г.: «Василенко рассказывал свой разговор с гетманом, который сказал ему, что у него была депутация⁴³ о необходимости создания Академии наук. Василенко сказал ему, что уже делается и что я стою во главе. Тот очень удивился...» [1, с. 80].

В.И. Вернадский понимал: «Предстоит борьба. Поймут ли они необходимость или нет?.. Очень труден выбор, т. к., по-видимому, тут много самолюбий и стремления к почестям» [1, с. 79]. Поэтому он приступил к интенсивным переговорам с активными действующими на поле подготовки академии персонажами. Не все поддерживали его. «В это время М.С. Грушевский передал мне через своего брата, что он скрывается, никуда не выходит и просит меня зайти к нему, – вспоминал В.И. Вернадский. – Я при первой возможности с соблюдением самой полной конспирации пришел к нему в назначенный день и имел с ним длинный разговор. Мы стояли с ним на противоположных точках зрения. М.С. исходил из структу-

⁴³ По-видимому, от УНТ.

ры западных академий и из прекрасно поставленного им общества им. Шевченко во Львове <...> Но общество им. Шевченко совершенно не было приноровлено к работе в области других дисциплин – математики, естествознания и прикладных наук» [2, с. 401]. В дневниковой записи за 8 июня 1918 г. читаем: «М.С. Грушевский встретил и проводил чрезвычайно любезно, даже дружески <...> Я, чтобы избежать политических разговоров, сразу встал на позицию ученого, который считает, что необходимо проводить всячески интересы науки, указывал в то же время значение Академии наук и для национальных, и государственных целей <...> О современном типе АН у него представление смутное» [1, с. 82].

15 июня 1918 г.: «Был у П.Н. Милокова и имел с ним длинный разговор, откровенный <...> Он думает, что Академию наук я напрасно подвигаю. С ним я не согласен. Научная задача не должна подчиняться политическому моменту» [1, с. 91]. С другими получались конструктивные обсуждения создания физического института, астрономической обсерватории и других научных направлений.

9 июля 1918 г. В.И. Вернадский выступил на заседании Комиссии по созданию Украинской Академии наук, на котором выяснилась «общая форма нового, крупного по идеям и замыслам ученого учреждения на Украине создаваемого» [3, с. 199]. В его докладе, опубликованном в газете «Русский голос» (Киев) 14, 15 и 23 августа 1918 г., содержался четкий план, структура, характеристика будущей Академии, а также формулировались основные положения ее устава: «Приступая к созданию Украинской Академии наук в Киеве, необходимо прежде всего выяснить основы ее деятельности, ее существования <...> Она должна состоять из группы ученых, оплачиваемых государством и занимающихся наукой и исследовательской работой, как делом своей жизни, признаваемым государством государственно-важным. С ней должны быть связаны многочисленные государственные научные учреждения исследовательского характера <...> В Украинской Академии наук должно быть четыре секции⁴⁴: 1) историко-филологическая (с украинским отделением), 2) физико-математическая, 3) экономическо-юридическая, 4) прикладного естествознания⁴⁵ <...> Коллегия из академиков всех секций составляет академию наук. Она свободно и независимо ведет все свои дела. Для этого академия наук не только должна пользоваться полной автономией, но и быть поставлена вне влияния на ее внутреннюю жизнь сменяющихся органов государственного управления. В строении академии наук должны получить выражение связанные с ней научные учреждения – орудия исследовательской работы. Необходимо при этом сделать в этом отношении Украинскую академию наук мощной научной организацией <...> Необходимо принять такой устав академии наук, чтобы она могла иметь возможность создавать новые исследовательские учреждения, привлекать в свое ведение созданные без ее участия, влиять на находящиеся от нее в стороне проявления государственной исследовательской работы. Устав ее должен дать широкие возможности для свободной научной работы и быть достаточно гибким, чтобы она могла следовать за велениями жизни» [4, с. 252, 255–256]. Последнее замечание В.И. Вернадского об уставе Академии говорит о глубоком понимании им проблемы (не)устойчивости и заботе о запасе устойчивости будущей структуры.

⁴⁴ В записи устного выступления В.И. Вернадского говорится не о «секциях», а об «отделениях» Академии наук [5, с. 360].

⁴⁵ В первом Уставе Украинской Академии наук кафедры отделения прикладного естествознания оказались включены в физико-математическое отделение. Экономико-юридическая секция стала называться отделением социальных наук.

18 июля В.И. Вернадский констатирует: «Несколько дней не записывал, а между тем в эти дни шла интенсивная работа и мысли, и деятельности, особенно в связи с высшей школой и Академией наук. Я как-то чувствую, как все глубже и сильнее и охватываю всю эту область жизни и получаю возможность проявления в ней своей воли и своей мысли» [1, с. 102–103].

С 3 по 6 августа 1918 г. в Киеве работало «Предварительное совещание естествоиспытателей Украины», на котором В.И. Вернадский выступил с двумя докладами: в день открытия совещания и на следующий день – «Об организации Украинской Академии наук» [3, с. 201].

Еще 25 июня В.И. Вернадский пишет об Академии наук как о *будущей* [1, с. 96], но уже в следующие два месяца, с 9 июля по 17 сентября 1918 года, на заседаниях Комиссии по организации УАН *были приняты все основополагающие решения*, включая вопросы об отделениях УАН, о создании Физического института, Геодезического института, Библиотеки АН, места для Ботанического сада, были подготовлены все необходимые законопроекты. Как констатировал сам В.И. Вернадский, «Комиссия начала свою деятельность 9 июля 1918 года и закончила 17 сентября» [6, с. 203]. Можно сделать вывод, что именно в это время полифуркация разрешилась формированием УАН как устойчивой структуры, которую уже не могло поколебать никакое политическое воздействие. Бюрократические механизмы, принадлежавшие разным типам государственности, лишь оформляли в желательном политическом контексте уже свершившееся событие (это только подтверждает мысль В.И. Вернадского о том, что Академия наук должна быть «поставлена вне влияния на ее внутреннюю жизнь сменяющихся органов государственного управления» [4, с. 256] и наш вывод). Процитированная идея В.И. Вернадского показывает, что он постарался придать устройству создававшейся Академии черты, резко отличавшие ее от негативных особенностей Петербургской Академии наук, формировавшейся в условиях самодержавного государства («Поэтому строй Украинской Академии наук сильно отличается от Петроградской» [6, с. 203]). Быстрота создания Украинской Академии наук соответствовала плану В.И. Вернадского, который ясно понимал, что в бурном потоке Истории темп «должен быть чрезвычайно поднят» [6, с. 205], иначе может ничего не получиться. 6 июня он записал в дневнике: «В такое время, как теперь, надо спешить – будущее неизвестно» [1, с. 82]. В отличие от В.И. Вернадского, М.С. Грушевский «не торопился в это переходное время» [1, с. 82]. Понятно, что выигрышной оказалась именно стратегия В.И. Вернадского.

30 ноября/13 декабря 1919 г. В.И. Вернадский заметил в дневнике: «Совершенно неожиданно судьба поставила меня в 1918 году в круговорот украинских дел» [1, с. 168]. И в этой исторической турбулентности талантливая и успешная его деятельность решила дело («Надо знать, что ты хочешь получить» [1, с. 74]). Именно он своей работой по созданию УАН больше всех сделал для государственности Украины.

У В.И. Вернадского были планы создания академий в Сибири, Закавказье, Украине. В конце концов, он оказался прав, а тогда сформулировал, как бы сейчас сказали, стратегию действий в неравновесной среде: «Исчезают (временно) формы общественной деятельности: надо уходить к вечным источникам силы, к независимым от бюрократической и государственной машины вопросам знания, философии, искусства» [1, с. 196]. Действительно, научная работа – совершенно отличный от повседневного уровень формирования действительности, который срабатывает, несмотря даже на самые дикие обстоятельства.

Таблица 2

1918 год: событийный ряд, связанный с созданием УАН

Дата	Событие	Примечание	Источник
2 марта	Прибытие в Полтаву	Дата указывается по новому стилю	[1, с. 44]
Начало мая	Создается Комиссия по разработке законопроекта об учреждении Украинской академии наук (УАН)	Инициатива министра образования и искусства Украины Н.П. Василенко	[2, с. 397]
7 мая	В.И. Вернадский получает приглашение Н.П. Василенко приехать в г. Киев для организации Академии наук	В.И. Вернадский прибывает в г. Киев 9 мая	[1, с. 69]
11 мая	Первое обсуждение В.И. Вернадским с Н.П. Василенко устройства будущей Академии наук		[1, с. 73]
3 июня	В.И. Вернадский предлагает Н.П. Василенко свой план Академии как большого исследовательского центра	План В.И. Вернадского входит в противоречие с существовавшими проектами. Начинается конкуренция путей к цели	[1, с. 78]
7 июня	Украинское научно-товарищеское общество рассмотрело проект создания УАН путем естественного перерастания общества в Академию	Создается комиссия УНТ, которая должна была действовать в согласии с Комиссией В.И. Вернадского	[1, с. 83]
9 июля	Первое заседание Комиссии В.И. Вернадского по организации УАН	Программный доклад В.И. Вернадского в Комиссии по созданию УАН	[1, с. 212]
3 августа	Восьмое заседание Комиссии по созданию УАН	Члены Комиссии большинством приняли предложения В.И. Вернадского по организации УАН	[7, с. 27]
3–6 августа	В Киеве проходит «Предварительное совещание естествоиспытателей Украины»	В.И. Вернадский выступает с докладом «Об организации Украинской Академии наук»	[3, с. 201]
17 сентября	Завершает работу Комиссия по организации УАН. С 9 июля Комиссия приняла все основополагающие решения, включая вопросы об отделениях УАН, о создании институтов согласно перечню, подготовила все необходимые законопроекты	Интересно, что после 25 августа в дневнике В.И. Вернадского уже нет записей по организации УАН, а 13 ноября он пишет о работе подразделений УАН как о действующих. Создана устойчиво работающая структура	[6, с. 203] [1, с. 110]
Октябрь-ноябрь	Принятие государственных нормативных актов об УАН	(В условиях перехода власти)	[7, с. 30]
27 ноября	Первое общее собрание УАН	Президентом УАН избран В.И. Вернадский.	[7, с. 34]

Выводы

- Для анализа развития полифуркаций в истории науки весьма полезны воспоминания и особенно дневниковые записи участников и свидетелей событий.
- В исторически неравновесной ситуации в дальнейшем ее развитии роль личности значительно возрастает по сравнению со спокойными временами.
- Полифуркация, которая вела к созданию Украинской Академии наук, завершилась к середине сентября 1918 г. формированием устойчивой академической структуры.
- В.И. Вернадский стал самым мощным аттрактором в развитии и разрешении «академической» полифуркации 1918 года.

Литература

1. Вернадский В.И. Собр. соч. в 24 томах // Под ред. акад. Э.И. Галимова; Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского; Комиссия РАН по разработке научного наследия В.И. Вернадского. Том 19. Дневники В.И. Вернадского 1917–1922 гг. М.: «Наука», 2013. 456 с.
2. Вернадский В.И. Собр. соч. в 24 томах // Под ред. акад. Э.И. Галимова; Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского; Комиссия РАН по разработке научного наследия В.И. Вернадского. Том 13. Из воспоминаний. Первый год Украинской академии наук (1918–1919). М.: «Наука», 2013. 445 с.
3. Вернадский В.И. Собр. соч. в 24 томах // Под ред. акад. Э.И. Галимова; Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского; Комиссия РАН по разработке научного наследия В.И. Вернадского. Том 12. Об Украинской академии наук. М.: «Наука», 2013. 368 с.
4. Вернадский В.И. Собр. соч. в 24 томах // Под ред. акад. Э.И. Галимова; Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского; Комиссия РАН по разработке научного наследия В.И. Вернадского. Том 13. К созданию Украинской академии наук в Киеве. М.: «Наука», 2013. 445 с.
5. Вернадский В.И. Собр. соч. в 24 томах // Под ред. акад. Э.И. Галимова; Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского; Комиссия РАН по разработке научного наследия В.И. Вернадского. Том 12. К созданию Украинской академии наук в Киеве. М.: «Наука», 2013. 368 с.
6. Вернадский В.И. Собр. соч. в 24 томах // Под ред. акад. Э.И. Галимова; Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского; Комиссия РАН по разработке научного наследия В.И. Вернадского. Том 12. Объяснительная записка к законопроекту об учреждении Украинской Академии наук в Киеве. М.: «Наука», 2013. 368 с.
7. Національна академія наук України. 1918–2013. Хронологія. К.: «Фенікс», 2013. 528 с.

Валентин Онопрієнко,

*ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України»*

Епоха Б.Є. Патона в українській науці



Патон Борис Євгенович – доктор технічних наук (1952), академік АН УРСР (1958), академік АН СРСР (1962), академік РАН (1992), Герой Соціалістичної Праці (1969, 1978), Герой України (1998)

Наукові дослідження Бориса Патона присвячені процесам автоматичного і напівавтоматичного зварювання під флюсом, розробленню теоретичних основ створення автоматів для зварювання і зварювальних джерел живлення; проблемам управління зварювальними процесами, винаходу нових перспективних конструкцій і функціональних матеріалів майбутнього. Під його керівництвом створено принципово новий спосіб зварювання – електрошлаковий. Патон очолив дослідження із впровадження зварювальних джерел теплоти для підвищення якості металу, що виплавляється, на чому основана нова галузь металургії – спеціальна електрометалургія. Уперше почав і активізував дослідження в галузі використання зварювання і споріднених технологій у космосі, створення космічних конструкцій; визнаний лідер у цій сфері діяльності. Головний ініціатор створення унікальної технології зварювання живих тканин, що використовується в хірургії.

Закінчив Київський політехнічний інститут (1941). У 1941–1942 рр. – інженер електротехнічної лабораторії заводу «Красное Сормово» (м. Горький, зараз Нижній Новгород, РФ); 1942–1945 рр. – молодший і старший науковий співробітник, 1945–1950 рр. – завідувач відділу, 1950–1953 рр. – заступник директора з наукової роботи, з 1953 р. – директор Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона АН УРСР, з 1962 р. – президент АН УРСР (з 1992 – НАН України).

Б.Є. Патон – автор і співавтор більше 720 винаходів (500 іноземних патентів), понад 1200 публікацій, у тому числі 20 наукових монографій. Іноземний член ряду академій і наукових товариств зарубіжних країн, у тому числі Болгарської АН (1969), Чехословацької АН (1973), АН НДР (1980), Академії наук і мистецтв Боснії та Герцеговини (1975), Шведської королівської академії інженерних наук (1986), АН Індії (1994), АН Вірменії (1994), НАН Білорусі (1995), АН Казахстану (1995), АН Грузії (1996), АН Таджикистану (2001), АН Киргизії (2004), почесний доктор і професор



багатьох університетів світу. Головний редактор журналів «Автоматическая сварка», «Техническая диагностика и неразрушающий контроль», «Современная электрометаллургия», «Вісник Національної академії наук України».

Сувора школа становлення інженера-дослідника

Борис Євгенович народився в Києві в родині відомого інженера-мостобудівника, професора Київського політехнічного інституту, згодом академіка АН УРСР, засновника Інституту електрозварювання, який носить його ім'я, Героя Соціалістичної Праці Євгена Оскаровича Патона. Батько, родина мали велике значення при його формуванні як людини і фахівця.

У 1942 р. Борис Патон розпочав інженерну діяльність в Інституті електрозварювання, евакуйованому з Києва до Нижнього

Тагіла і розміщеному на території Уральського вагонобудівного заводу. Взяв участь у розробленні та впровадженні в екстремальних умовах військового часу легендарної технологічної інновації – автоматичного зварювання броні танків, яка зробила неоціненний внесок у перемогу у війні. Фахівці інституту вперше в світі вирішили складні наукові і технічні завдання, пов'язані з автоматичним зварюванням броні, розробили досконалу технологію і необхідне устаткування. Використання автоматичного зварювання в оборонній промисловості забезпечило можливість різкого збільшення випуску бойових машин, боєприпасів і озброєння високої якості. В умовах військового часу використання автоматичного зварювання під флюсом для виробництва техніки стало вирішальним чинником різкого нарощування обсягів виробництва в стислі терміни. У роки війни в жодній країні автоматичне зварювання під флюсом в танковій промисловості не застосовувалося. Лише в останні військові роки почали освоювати цей спосіб при виготовленні бронекорпусів танків і самохідних артилерійських установок у США.

Борису Патону було доручено розробити електричну схему нових автоматичних зварювальних голівок, що реалізують відкрите в 1942 р. В. Дятловим явище саморегулювання дуги. З цим завданням молодий інженер впорався блискуче. Надто проста конструкція, надійність і зручність у роботі дозволили не лише випускати нові голівки в умовах простих механічних майстерень, а й вирішували проблему кадрів при їх експлуатації.

Б.Є. Патон зробив (разом із А.М. Макарою, 1943 р.) істотний внесок у прояснення фізичної картини зварювального процесу при зварюванні під флюсом.

У післявоєнні роки він активно включився в дослідження процесів металургії зварювання, теплових процесів при нагріванні і плавленні електродного дроту. Дослідження процесу нагріву електроду при автоматичному зварюванні під флюсом стали теоретичною базою для розроблення способу і технології зварювання під флюсом тонким

електродним дротом. Спосіб, що отримав назву шлангового напівавтоматичного дугового зварювання під флюсом, дозволив підняти продуктивність і якість зварювання криволінійних, кутових та інших швів складної конфігурації, недоступних для зварювання автоматами в монтажних і заводських умовах. Апаратура, розроблена для його реалізації, послужила технологічною базою для нового покоління зварювальної техніки.

В результаті досліджень залежності параметрів зварних швів від напруги на дузі та інших умов механізованого зварювання Б.Є. Патонем було закладено основи нового наукового напрямку – автоматичного регулювання зварювальних процесів дією на дугу і на параметри шва через живлячу систему. Було сформульовано принципи автоматичного регулювання процесу зварювання через джерело живлення, розроблено різні типи регуляторів напруги дуги при живленні змінним струмом. Ці розробки поклали початок науково обґрунтованим методикам розрахунку і конструювання трансформаторів для автоматичного зварювання.

Актуальна проблема розглядалася Б.Є. Патонем у докторській дисертації.

Очолити Інститут електрозварювання, Б.Є. Патон став організатором широкого фронту фундаментальних і цілеспрямованих фундаментальних досліджень, які стали основою для створення і широкого використання багатьох способів зварювання: напівавтоматичного, в середовищі захисних газів, електрошлакового, мікроплазмового та ін. Він сконцентрував зусилля колективу дослідників на поглибленому вивченні природи електрошлакового процесу, на визначенні його стійкості і автоматизації основних режимних параметрів з одночасною розробкою технології застосування цього процесу.

Цей напрям розділився на дві взаємопов'язані гілки, одна з яких продовжувала розвиватися у напрямі зварювальних технологій, а інша вийшла за їх рамки і незабаром склала серію самостійних електрошлакових технологій. Вивчення явищ і процесів, що виникають при проходженні електричного струму через різні середовища, стимулювало формування нової перспективної галузі якісної металургії – спеціальної електрометалургії, що об'єднала такі способи отримання рафінованих металів як електрошлаковий, електронно-променевий, плазменно-дуговий. У стислі терміни було створено нові способи зварювання, чисельні прототипи нового покоління промислової зварювальної техніки, вивчені технологічні режими.

Глибоке вивчення природи електрошлакової переплавки, його фізико-хімічних закономірностей і електротехнічних характеристик було узагальнено в монографії «Електрошлакова переплавка» (1963), яка незабаром була перевидана в США і Великобританії. Технологічні розробки увінчалися створенням десятків винаходів, втілених у промисловій апаратурі для електрошлакової переплавки. Розробки Інституту електрозварювання запатентовані в розвинених країнах, включаючи США, ФРН, Японію. Провідне положення вітчизняної зварювальної науки і техніки в галузі електрошлакової переплавки широко визнане у світі.

На початку 70-х років минулого століття було розроблено нові способи електрошлакового литва, що незабаром стало незамінним у виробництві металургійного устаткування. Пізніше почали розвиватися електрошлакове кокільне і відцентрове литво, що значно розширили межі використання електрошлакових технологій. Нині спектр таких технологій (з урахуванням електрошлакової зварки) включає близько 20 технологічних процесів переплавки, литва, наплавлення, поверхневого оброблення та інших, без яких немислимі сучасна металургія і машинобудування.

У велику промислову галузь у СРСР перетворилося зварювання трубопроводів, що поставило перед науковцями численні інноваційні запити. Важливим стратегічним на-

прямом розвитку зварювальних та електromеталургійних технологій Б.Є. Патон вважає розроблення принципово нових автоматизованих систем управління процесами зварювання, установками і механізованими лініями з використанням комп'ютерної і мікропроцесорної техніки, створення зварювальних роботів. Велику увагу він приділяв вивченню металургії зварювання, удосконаленню існуючих металевих матеріалів і створенню нових.

Особисті наукові дослідження Б.Є. Патона присвячені процесам автоматичного і напівавтоматичного зварювання під флюсом, розробленню теоретичних основ створення автоматів для зварювання і зварювальних джерел живлення; проблемам управління зварювальними процесами, створенню нових перспективних конструкцій і функціональних матеріалів майбутнього, а також зварювальних роботів. Під його керівництвом створено принципово новий спосіб зварювання – електрошлаковий, засновано нову галузь металургії – спецелектromеталургію. Вперше розпочато й активізовано дослідження в галузі використання зварювання і споріднених технологій в космосі, створення космічних конструкцій. Б.Є. Патон – визнаний лідер в цій сфері науково-технічної діяльності.



Нова інфраструктура зварювання трубопроводів

Організатор науки

Початок епохи Бориса Патона в українській науці слід рахувати з обрання його у 1962 р. президентом Академії наук України. Але цьому передував період, коли він став директором Інституту електрозварювання і розпочав реформаторські дії з підвищення рівня фундаментальних досліджень в інституті шляхом вивчення процесів металургії зварювання. Він переконався, що фундаментальні дослідження суттєво розширюють спектр прикладних дослідно-конструкторських і технологічних додатків.

Очолити Академію наук, Б.Є. Патон розумів, що вона потребує суттєвої реорганізації. З 1930-х років частка прикладних досліджень в академічній науці безперервно зростала. Разом із тим, академічна наука саме завдяки прикладним дослідженням довела своє значення для розвитку економіки країни.

Програма реформ в Академії наук, яку розпочав Б.Є. Патон, ґрунтувалась на тому, що головний ресурс академічної науки полягає в фундаментальних дослідженнях. Тому інститути з великою часткою прикладних розробок повинні були різко підняти

рівень фундаментальних досліджень. Це стосувалося і його рідного Інституту електрозварювання, який на той час вже мав високий рейтинг у країні.

Саме процес фундаменталізації наукового пошуку в академічних установах, де домінувала прикладна тематика, став основою розвитку Академії наук на два десятиліття. Прикладна тематика не заборонялася і частка її зростала, але водночас мав зростати і рівень фундаментальності досліджень. Саме на цій основі у 70–80-х роках Академія наук різко збільшила ефективність свого впливу на галузі народного господарства, реалізувала численні організаційні новації, які наблизили її до виробництва.

З метою оперативного доведення наукових результатів до стадії промислового освоєння АН УРСР почала створювати науково-технічні комплекси. Вони склалися з інститутів, конструкторських бюро, дослідних виробництв і заводів. З часом виникли міжгалузеві науково-технічні комплекси, два з яких організовано на базі Інституту електрозварювання та Інституту проблем матеріалознавства. Щоб прискорити технологічне впровадження перспективних здобутків наукового пошуку, в деяких НТК АН УРСР з'явилися підрозділи, що отримали назву інженерних центрів. В середині 80-х років діяло дев'ять інженерних центрів. Разом із цим зростала і частка прикладних досліджень для промисловості, військово-промислового комплексу, космічних програм, що сприяло швидкому зростанню Академії наук.

За ініціативою Б.Є. Патона на початку 1960-х років у АН УРСР почала формуватися власна приладобудівна база для дослідних цілей, а потім і для дрібносерійного виробництва, що дозволило частково компенсувати зменшення імпорту устаткування в результаті різкого зростання цін на наукову техніку на світовому ринку у 1970-х роках. Здійснювалися заходи і для створення колективних баз користування цінним науковим устаткуванням. Щорічно в академічних установах встановлювалось близько 5 тисяч одиниць наукового устаткування. При цьому проводилась велика аналітична робота з урахування структури технологічних систем для різних галузей науки, оскільки процеси формування технологічної бази досліджень в різних галузях знань мають свої особливості. Науковці Академії були серед перших у країні, хто розпочав створення й впровадження автоматизованих систем досліджень.

Головною особливістю розвитку Академії наук України порівняно з іншими республіканськими академіями стало те, що вона зуміла залучити для свого розвитку кошти промислових підприємств, міністерств і відомств, зацікавлених у розробках її інститутів. Установи Академії наук УРСР, маючи незалежний міжгалузевий статус, постійно прагнули здійснювати серйозний вплив на розвиток галузей промисловості. Фактично Академія наук України стала центром розвитку технічних наук у СРСР. Низка її інститутів отримала статус головних у СРСР з найважливіших напрямів науково-технічного прогресу. Так, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона був головним у країні в галузі зварювання та спеціальної металургії, із впровадження зміцнюючих та захисних покриттів; Інститут проблем матеріалознавства – з проблеми «порошкова металургія»; Інститут проблем міцності – у розробленні критеріїв несучої здатності та довговічності конструкційних елементів ядерних реакторів; Інститут геотехнічної механіки – у розробленні теоретичних основ, техніки і технології видобування корисних копалин на великих глибинах; Фізико-механічний інститут – з проблеми «фізико-хімічна механіка матеріалів».

Обраний Академією наук УРСР напрям розвитку («Патонівський маневр», як його називали) виявився правильним, певною мірою навіть рятівним для української академії. На базі наукових досягнень Академії наук було отримано помітні результати в

розвитку багатьох традиційних галузей промисловості, створено нові галузі, такі як спеціальна електрометалургія, порошкова металургія, розроблено нові види оброблення металів – вискоєфективні процеси зварювання, гідроекструзія, різні способи нанесення покриттів із заданими властивостями, нові ливарні процеси. Знайшли застосування багато технологічних процесів, обладнання, матеріалів, препаратів, систем і засобів автоматизації. Багато з них за науково-технічним рівнем не мали на той час аналогів у світі. Така орієнтація не лише не заважала розвитку досліджень навіть у найбільш абстрактних галузях науки, а й в більшості випадків сприяла йому.

В багатьох галузях науки сформувалися нові наукові напрями і школи. Академія наук України стала загальноновизнаним центром матеріалознавства. Лідером цього напрямку був Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона, який став найбільшим у світі науковим центром у галузі зварювання та спеціальної електрометалургії. Крім того, що його роботи заклали основу нових галузей промисловості, важко було назвати більш-менш солідне промислове підприємство в СРСР, на якому не використовувались би розробки цього інституту.

Ідея Б.Є. Патона про застосування зварювання при монтажі металевих конструкцій у космічному просторі була гаряче підтримана генеральним конструктором академіком С.П. Корольовим. Було вивчено особливості формування зварних швів в умовах невагомості, доведено, що при роботі в космічному просторі можна отримувати щільні і добре сформовані шви. Було успішно перевірено ідею нанесення різних металевих покриттів на поверхні окремих елементів космічної станції і приладів. Вперше було проведено пайку вузлів ферменних конструкцій, створено агрегат для розкриття і розгортання сонячних батарей багаторазового використання орбітальної станції «Мир».



Зварювання в космосі

Результати багаторічних досліджень в галузі космічних технологій опубліковано у монографії Б.Є. Патона та В.Ф. Лапчинського «Welding in Space and Related Technologies», виданої у 1997 р. у Великій Британії, а також узагальнено у збірнику «Космос: технології, матеріалознавство, конструкції», виданому в 2000 р. під редакцією Б.Є. Патона.

Принципову позицію Б.Є. Патон зайняв у питанні будівництва атомної електростанції в районі Чорнобиля. На жаль, відомі всьому світу події 1986 р. на ЧАЕС повністю підтвердили його застереження. Визначні здібності Бориса Євгеновича Патона як лідера, вченого й організатора розкрилися в пам'ятні дні Чорнобильської трагедії. Колективи багатьох інститутів Академії наук УРСР, її Президії вже з перших днів включилися в роботу з ліквідації наслідків катастрофи. До виконання цієї роботи було залучено сотні вчених, фахівців Академії наук, міністерств, відомств,

підприємств України. У вересні 1997 р. Б.Є. Патон очолив новостворену при Президентові України Консультативну раду незалежних експертів з комплексного розв'язання проблем Чорнобильської атомної станції. У Чорнобилі постійно працює колектив інститутів Академії наук.

У важкі роки кризи Борису Євгеновичу вдалося на законодавчому рівні закріпити статус академії як вищої наукової державної організації, зберегти принципи її академічного самоврядування, здійснити перебудову її структури відповідно до ринкових умов, спрямувати фундаментальні та прикладні дослідження на вирішення нагальних завдань розбудови держави. Було визначено нові пріоритети в галузі природничих, технічних і соціогуманітарних наук. Створено нові інститути і центри соціогуманітарного профілю. У деяких напрямках математики, інформатики, механіки, фізики та астрономії, матеріалознавства, хімії, молекулярної і клітинної біології, фізіології вдалося зберегти світовий рівень досліджень.

Б.Є. Патон займає послідовну активну позицію у формуванні державної інноваційної політики як складової частини соціально-економічної політики держави, основними цілями якої є створення економічних, правових та організаційних умов для інноваційної діяльності, підвищення ефективності виробництва та конкурентоспроможності продукції вітчизняних товаровиробників на основі створення та розповсюдження базисних і поліпшуючих інновацій; сприяння активізації інноваційної діяльності, розвитку ринкових відносин та підприємництва в інноваційній сфері; розширення державної підтримки інноваційної активності; здійснення заходів з підтримки вітчизняної інноваційної продукції на міжнародному ринку з розвитком експортного потенціалу України.

Завдяки активній творчій діяльності і таланту керівника Б.Є. Патон увійшов до числа всесвітньо відомих організаторів науки.

Б.Є. Патон послідовно відстоює місце і функції Академії наук у суспільстві. Академія наук як осередок фундаментальної науки орієнтована на пошук нових закономірностей і принципово нових явищ. Розвиток фундаментальної науки визначає інтелектуальний рівень суспільства, його відповідність вищим досягненням сучасної цивілізації і готовність до переходу на новий етап розвитку, а також міжнародний престиж країни. Академія наук у сучасному світі виступає як професійне співтовариство вчених. Її перевага полягає в об'єднанні фахівців різних дослідницьких областей, які мають можливість вільного вибору напрямів наукового пошуку, що виходить з логіки розвитку наукового знання. Як незалежна автономна організація, що функціонує на принципах самоврядування і саморегуляції, Академія наук має всі можливості для якісної і незалежної експертизи соціально-економічних програм, що є особливо цінним для сучасного світу, який динамічно розвивається. Однією з головних функцій Академії наук повинно стати представництво науки перед суспільством, включаючи доведення до громадськості істинно наукових поглядів з різних актуальних проблем, публічний захист цінностей та інтересів науки. Для цього Академія наук повинна бути дійсно самокерованою і дійсно незалежною. Об'єднуючи наукову еліту суспільства, Академія наук має всі можливості для вдосконалення системи освіти та підготовки кадрів.

Б.Є. Патон приділяє велику увагу аналітичному опрацюванню діяльності Академії наук. Починаючи з важких для науки 1990-х років щорічно публікуються аналітичні огляди, з яких можна зробити обґрунтовані висновки про досягнення і проблеми НАН України та її інститутів. Найактуальніша і складна проблема дисбалансу поколінь у науковій системі України також не залишилася поза увагою Бориса Євгеновича. Він

був серед ініціаторів формування системи підтримки молодих дослідників в Україні (гранти, премії, стипендії, та ін.), і за ухвалою уряду витрати за цією статтею є досить значними.

Борис Євгенович розуміє, що стратегія виживання аж ніяк не зможе врятувати Академію. Патону як лідеру та керівнику великого загону науковців країни притаманна думка, що наукова діяльність, особливо така, що інституціолізована й організована державою, перетворює глибинні основи суспільства, впливаючи на ритм і спосіб життя людей, змінюючи характер зайнятості й рівень добробуту, стан здоров'я й тривалість життя, не кажучи вже про стан навколишнього середовища, якість води, повітря, рівень радіації, шуму, пилу й т. ін. Витративши великі зусилля в останні десятиліття на збереження наукового потенціалу, важливо розуміти сучасні виклики науки, які визначають її перспективи в глобалізованому світі.

Найважливіший виклик глобальної науки – освоєння новітніх мегатехнологій, тобто нано-, біо-, інфо-, когно- і модифікованих соціогуманітарних технологій, які кардинально перетворюють сучасний світ і несуть нові загрози і ризики.

Україна зберегла значний потенціал і традиції досліджень в різних галузях науки, але технологічна база науки потребує докорінної модернізації. Без створення сучасних лабораторій міжнародного рівня важко говорити про входження в європейський і світовий науковий простір. Це – найважливіший виклик глобальної науки, яка формується на наших очах.

Література

1. Оноприенко В.И., Кистерская Л.Д., Севбо П.И. Евгений Оскарович Патон. К.: Наук. думка, 1988. 237 с.
2. Патон Б.Е., Макара А.М. Экспериментальное исследование процесса автоматической сварки под слоем флюса. К.: Ин-т электросварки АН УССР, 1944. 92 с.; Патон Б.Е. Развитие автоматической электросварки под флюсом за годы войны. *Электричество*. 1945. № 3. С. 3–5.
3. Сварка в СССР: В 2 т. Т. 1: Развитие сварочной техники и науки о сварке. Технологические процессы, сварочные материалы и оборудование. Редкол.: В.А. Винокуров (отв. ред.) и др. М.: Наука, 1981. 535 с.
4. Патон Б.Е. Исследование условий устойчивого горения сварочной дуги и ее регулирования: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Киев, 1951. 30 с.
5. Электрошлаковая сварка. Под ред. Б.Е. Патона. К.; М.: Машгиз, 1956. 168 с.; Электрошлаковая сварка. Под ред. Б.Е. Патона, изд. 2-е. К.; М.: Машгиз, 1959. 410 с.; Патон Б.Е., Медовар Б.И. Будущее электрошлаковой технологи. Проблемы электрошлаковых технологий. К.: Наук. думка, 1978. С. 7–26.
6. Патон Б.Е., Спыну Г.А., Тимошенко В.Г. Промышленные роботы для сварки. К.: Наук. думка, 1977. 228 с.
7. Патон Б.Е., Лапчинский В.Ф. Сварка и родственные технологии в космосе. К.: Наук. думка, 1998. 184 с.; Космос: технологии, материаловедение, конструкции. Под ред. акад. Б.Е. Патона. Киев: ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, 2000. 528 с.; Патон Б.Е. Космические технологии на рубеже третьего тысячелетия. *Автоматическая сварка*. 2000. № 4. С. 3–5.
8. Добров Г.М., Стогний Б.С., Тонкаль В.Е. и др. Организация и управление в Академии наук Украинской ССР: Опыт и проблемы (1961–1986 гг.). АН УССР,

Центр исслед. науч.-техн. потенциала и истории науки. К.: Наук. думка, 1988. 354 с.

9. Національна академія наук України. 1918–2008: до 90 річчя від дня заснування. Голов. ред. Б.Є. Патон. К.: Вид-во КММ, 2008. 624 с.
10. Оноприенко В.І., Рижко Л.В., Ягодзинський С.М. та ін. Соціокультурний зміст новітніх мегатехнологій. За ред. В.І. Онопрієнка. К.: ДП «Інформ.-аналіт. агентство», 2016. 352 с.; Оноприенко М.В. Мегатехнологии общества знаний: социальное пространство, риски для человека и общества. Saarbrücken (Deutschland): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. 150 с.

Борис Малицкий,

*ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала и истории науки
им. Г.М. Доброва НАН Украины»*

Добровские модели науки: из истории, через современность – в будущее

Планируя тему настоящего симпозиума, которая по замыслу должна охватывать наиболее значимые вопросы столетней истории НАН Украины и ее современности, мы, естественно, не могли не учитывать, что дни работы симпозиума пересекаются с днем рождения Геннадия Михайловича Доброва, основателя украинской школы науковедения и нашего коллектива. 9 марта ему исполнилось бы 88 лет, поэтому симпозиум по праву может рассматриваться и как очередные Добровские чтения, которые мы проводим каждый год в эту пору. Но не только формальное совпадение даты рождения Г.М. Доброва со временем проведения симпозиума дает нам основание акцентировать внимание на этом имени, высоко значимом не только для украинских науковедов и историков науки, но и для исследователей науки многих стран. Еще при жизни Г.М. Добров получил широкое международное признание, и его научные идеи остаются высоковостребованными и по сей день.

Вспоминая сегодня имя нашего основателя, я хочу обратить внимание, прежде всего, на то, как можно объяснить феномен Г.М. Доброва. Конечно, в его основе находятся личные качества человека, его работоспособность и профессиональный исследовательский талант. Но чтобы бы талант по-настоящему раскрылся, нужны соответствующие условия. Вся творческая жизнь Г.М. Доброва показывает, что именно работа в Академии наук помогла ему успешно продвигаться по «каменистым тропам» науки. 30 лет – больше половины своей, к сожалению, не очень продолжительной жизни, связывают его тесными узами с Академией наук. В 1953 году он закончил академическую аспирантуру по специальности «история науки и техники» и в этом же году защитил кандидатскую диссертацию. Присущее Г.М. Доброву высочайшее чувство нового позволило ему оказаться в числе мировых пионеров, впервые широко использовавших машинные методы в историко-научных исследованиях, что фактически раскрывало новые возможности не только в объективизации исторических знаний в области науки и техники, но и позволяло сделать логический переход от изучения прошлого науки к оценке ее настоящего состояния, а затем и к прогнозированию ее будущего. Несомненно, о признании пионерства Г.М. Доброва в таком методологическом обогащении

инструментов историко-научных исследований может убедительно свидетельствовать его выступление с научным докладом по этой теме в 1963 году на Международном конгрессе историков естествознания и техники, состоявшемся в США и вызвавшем большой резонанс у исследователей науки из разных стран.

Неординарная исследовательская личность молодого ученого Доброва не могла остаться незамеченной и в самой Академии наук, которую в начале 60-х годов возглавил тоже достаточно молодой, по крайней мере для должности Президента Академии, ученый – Борис Евгеньевич Патон.

И если углубиться в историю начала активного развития науки о науке в пору молодого Доброва, то, несомненно, надо признать, что его исследовательская встреча с Патоном сыграла огромную роль в становлении и развитии историко-наукovedческих исследований в Украине. Ведь тогда было немало ученых, которые скептически воспринимали саму идею самостоятельного профессионального исследования проблем организации науки, считая, что это удел самого ученого, и ему лучше знать о том, как нужно строить научный процесс. Но Патон понимал, что в условиях разворачивания в мире в середине прошлого века очередной научно-технической революции, реального превращения науки в производительную силу общества, нужны более полные и оперативные знания об организации научных исследований, использовании их результатов, которые могли бы существенно продвинуть опыт отдельных практикующих исследователей и организаторов науки.

Борис Евгеньевич как никто другой понимал, что академическая наука, главным уделом которой являются фундаментальные исследования, не сможет плодотворно развиваться, если она не будет ориентироваться на широкое использование теоретических знаний в социальной практике. Кстати, такое понимание значения Академии было положено в основу ее Устава одним из основателей Академии и первым Президентом В.И. Вернадским. Патон сумел воплотить мечту Вернадского в действительность. Он создал инновационную модель развития и деятельности Академии. Такая модель в институциональном плане формировалась постепенно: от фундаментализации технологических и технических исследований к созданию научно-технических, а затем межотраслевых научно-технических комплексов, в центре которых находились институты, продуцирующие фундаментальные научные знания. В это время в основу политики развития Академии было положено принципиальное требование, получившее название «критерий Патона»: в Академии развитие и преимущественную поддержку получают лишь те научные направления и коллективы, результаты которых согласуются с мировым уровнем. Еще одно новшество Патона – формирование и реализация в Академии так называемых целенаправленных фундаментальных исследований.

Опыт, успехи и неудачи в реализации такой модели, которая сочеталась с решением экономических, социальных проблем, проблем участия Академии в научном обеспечении национальной безопасности, были в центре внимания молодой научной школы Г.М. Доброва. А успехи Академии действительно были впечатляющими. Это легко подтверждается темпами роста количества и качества научного персонала, открытием институтов по самым передовым направлениям исследований, масштабами развития социально-экономической базы Академии. Но самое главное – это все создавалось на базе высоких научных достижений. Академия действительно стала оправдывать свое значение высшей научной организации. В это время в Украине появились ученые, особенно в физико-математических науках, результаты исследований которых могли заслуженно претендовать на нобелевские премии. Что же касается внедрения научных

результатов в практику, то достаточно обратить внимание на то, что в середине 70-х годов прошлого столетия годовой экономический эффект от внедрения результатов академических исследований составлял около 1 млрд долл., а объем выполнения работ по заказам министерств и предприятий находился на уровне примерно 40%, а в некоторых научно-технических комплексах эта цифра была вдвое больше. Не могу не обратить внимание еще на один факт, характеризующий экономическую отдачу от работ Академии. Только разработки Академии, связанные со строительством крупнейшего в мире газопровода, за годы его эксплуатации позволили получить стране экономический эффект, размеры которого на десятилетия могли бы обеспечить финансирование Академии. Но, как мы знаем, за годы независимости Украины газовая труба стала главным источником быстрого формирования новых украинских миллионеров и миллиардеров, а Академия была поставлена в условия самовыживания.

По сути, Украина в 70-х годах создавала инновационную модель развития науки, которая строилась на сквозных связях между всеми элементами инновационного процесса и формировалась соответствующими механизмами реализации государственной научно-технической и экономической политики. И эта модель давала плоды до тех пор, пока не стали происходить сбои в государственной политике, связанные в первую очередь с гонкой вооружений и переориентацией экономики на сырьевые источники роста.

Сегодня, с началом первых шагов работы Национального совета Украины по вопросам развития науки и технологий, вновь стал на высшем уровне подниматься вопрос о разработке оптимальной модели развития науки в увязке с оперативным планом ее реформирования, в том числе НАН Украины. Кстати, должен напомнить, что как только Украина обрела самостоятельность, научная общественность практически самостоятельно сформировала подобный совет и он, в отличие от темпов разворачивания деятельности нынешнего совета, очень активно работал, правда до тех пор, пока не начались экономические реформы, которые изначально были нацелены на передел государственной собственности, а не на ее преумножение. В формируемой подобным образом экономической модели, естественно, науке достойного места не нашлось. И научно-технологическая сфера при большом усердии органов управления выталкивалась на обочину социальных интересов. И очень сложно объяснить, почему воскресшая на руинах СССР страна в отношении развития своей науки, которая по многим параметрам была на средневропейском уровне, строила политику в полном противоречии и с мировыми тенденциями, которые демонстрировали опережающие темпы развития науки, и с внутренними задачами, которые рисовали оптимистические изменения в стране. В условиях реализации фактически антинаучной политики в Украине сформировалась своеобразная модель науки. И она действительно оптимизировалась, но критерием оптимизации стало «самовыживание», а не развитие, что привело к серьезной потере ее потенциала влияния на жизненные процессы страны. В условиях борьбы за выживание, естественно, не могли не происходить определенные деформации и во внутренней жизни институтов. Стали усиливаться проблемы с научной этикой, расти миграционные настроения, ухудшаться демографическая структура и консервироваться организационная. Наука быстро стала терять созидательную связь с властью, бизнесом, обществом, превращаться в изгой в представлении СМИ. Наука в глазах общества и власти потеряла свое былое значение как источник экономического роста и социального подъема, и стала рассматриваться исключительно как затратная сфера.

Но давно доказано, что экономический рост обеспечивается в основном такими ключевыми факторами как производительность труда и демография. С демографией,

как известно, у нас очень плохо. Наш симпозиум работает в здании, где находится Институт демографии и социальных исследований, который уже много лет бьет тревогу по этому поводу. Население Украины сократилось почти на 10 млн. Значительная часть рабочей силы находится за рубежом. Миграционные настроения усиливаются. Что касается производительности труда, то эта экономическая категория тоже давно определяется уровнем научно-технологического прогресса, рассматриваемого широко, и в первую очередь уровнем создания и использования в практике научно-технологических знаний, инновационной активностью и, конечно, качеством рабочей силы. Все это определяется состоянием науки, которое, в свою очередь, сильно зависит от ее востребованности социально-экономической практикой. К сожалению, в стране и приоритетность науки, и реальная востребованность ее результатов бизнесом упали до нижнего предела. В мире есть немного стран, где наука финансируется хуже, чем правоохранительные органы, и Украина среди них. В большинстве стран приоритеты отдаются науке. По соотношению затрат на науку и правоохранительные органы мы уступаем даже России. Государственное финансирование науки сегодня меньше не только в сравнении с европейскими странами, но и со многими африканскими. В Египте, например, в Конституции указана норма наукоемкости ВВП не меньше 1%. У нас же наукоемкость экономики опустилась до самого низкого уровня. Соответственно, и производительность труда, и финансовая эффективность экономики в несколько раз меньше, чем в странах с наукоемким и высокотехнологичным производством.

Наш Институт по заданию Министерства экономического развития и торговли Украины разрабатывает ежеквартальные прогнозы развития экономики. Они не утешительны. Небольшой рост ВВП, который наметился, очевидно, из-за использования при его оценке подправляемой статистики, не в состоянии решить финансовые проблемы страны, а тем более обеспечить необходимое сегодня ускорение социально-экономического развития. Даже лояльные нам зарубежные прогнозисты, например, работающие с МВФ, считают, что консервирование медленного роста экономики на нынешнем уровне приведет в ближайшие 12–15 лет к тяжелым экономическим и социальным последствиям, вплоть до потери Украиной суверенитета и дезинтеграции. Нужно выходить на другой уровень роста ВВП, превышающий 10%. Есть только один источник, способный обеспечить такой экономический рост, – это наука и технологическое применение научных знаний. Все другие источники, которые сейчас доминируют в экономике – сырье, простой труд, заимствования без инвестирования в развитие, – это фактически разграбление национального богатства, перекладывание бремени проблем на будущее поколение.

Это – ключевой мотив, призывающий к немедленному переходу на инновационную модель экономического развития на основе эффективной науки. Но есть не менее важные обстоятельства, игнорирование которых может иметь не менее серьезные последствия для будущего страны.

Украина погрязла в коррупции, которая является органическим спутником теневой экономики. Как мы видим, все попытки преодолеть эту проблему в стране бюрократическими и силовыми методами оказывается малоэффективными. Нужен кардинально иной взгляд на корни этой проблемы. Австрийский исследователь Ф. Шнайдер на базе интересного анализа проблем образования теневой экономики в странах Европы, включая Украину, показал, что существует высокая степень корреляции между уровнем развития теневой экономики и уровнем инновационного развития экономики страны (рис. 1).

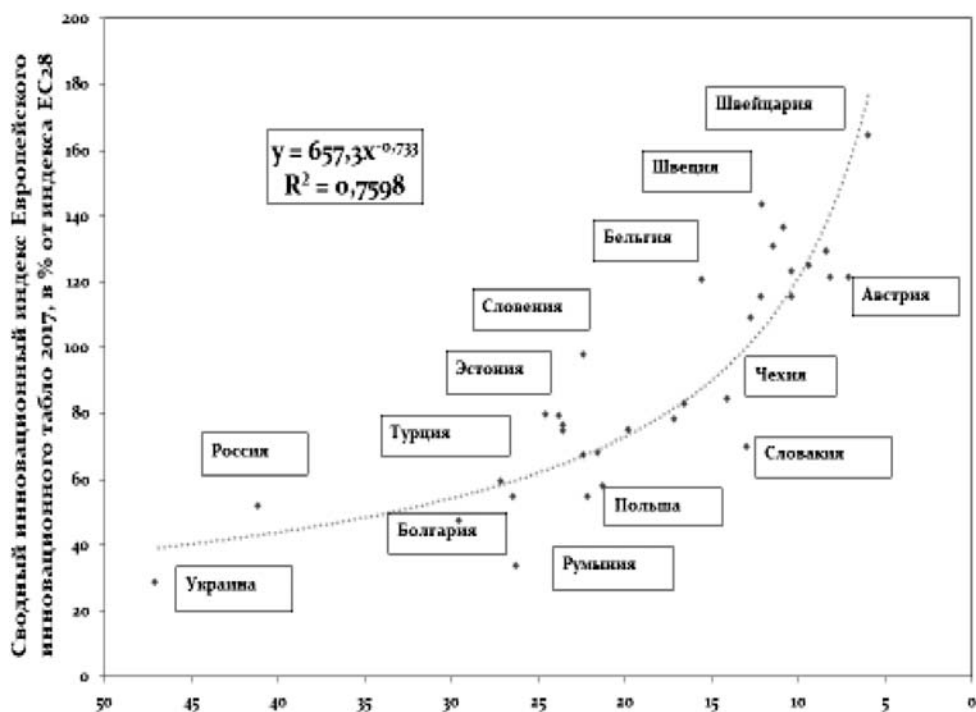


Рис. 1. Корреляция между уровнями теневой экономики и инновационного развития страны

Как видно из приведенного графика, если инновационный индекс Украины поднять до значения Швейцарии, Швеции, Австрии или хотя бы Чехии, которую Украина четверть века тому назад опережала по данному показателю, уровень теневой экономики и вместе с ней коррупции тут же упал бы до безопасного для страны значения, причем даже без усилий со стороны созданной в Украине широкой сети антикоррупционных структур. Вместе с тем, выведенные из тени и сбереженные от коррупции средства могли бы очень сильно увеличить инвестиции в научно-технологическую сферу. Кстати, если бы при расчете наукоемкости ВВП учитывалась теневая экономка, то показатель наукоемкости ВВП сегодня похудел бы вдвое, т. е. сегодня реальная наукоемкость ВВП составляет не 0,4, а 0,2%, что свидетельствует о катастрофическом состоянии и науки и технологической конкурентоспособности экономики. Я очень советую многочисленным злопыхателям, которые абсолютно не разбираются в сути очень сложной проблемы, связанной с ролью, возможностями, эффективностью науки, освоить для начала хотя бы самые азы науковедения; от этого наше общество получило бы пользы намного больше, чем от беспочвенного обливания грязью отечественных ученых, работающих в крайне неблагоприятных условиях, сохраняющих верность служению науке, а, следовательно, и стране.

Таким образом, постановка задачи разработки оптимальной модели развития науки, а тем более оперативного плана ее реформирования, как записано в протокольном решении Национального совета по науке и технологиям и неоднократно озвучивалось правительством, без установления конкретных критериев оптимизации является некорректной. А эти критерии не могут быть сформированы без учета стратегии, определяющей инновационное развитие экономики. При этом следует учитывать, что роль

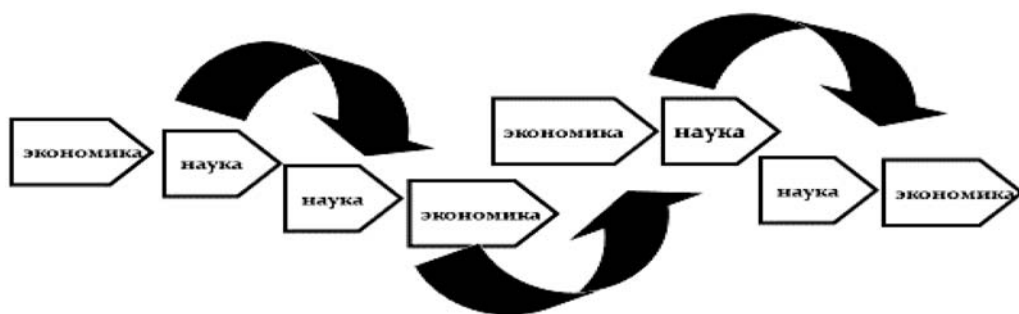


Рис. 2. Дуальная роль науки в воспроизводственном процессе

науки в воспроизводственном процессе дуальная – она является одновременно и двигателем прогресса экономики, и производной от экономического прогресса (рис. 2).

Игнорирование этого фундаментального положения – главная ошибка, допущенная всеми правительствами Украины и нашим законодательством. Как показывают наши новые результаты исследования с помощью лингвистического метода динамики наукоемкости всей украинкой нормативно-правовой базы, за годы самостоятельности Украины происходила постепенная деинтеллектуализация законов, а, главное, специализированное законодательство в сфере науки и технологий фактически оказалось полностью оторванным от общего законодательства.

Следует признать, что разрыв в государственной политике между наукой, экономикой и другими сферами жизни наметился гораздо раньше времени обретения Украиной самостоятельности. На это в конце 80-х годов обратил, в частности, внимание и Добров со своими соратниками. Поэтому он углубился в рассмотрение этой проблемы. В качестве одного из способов ее решения он обосновал ряд моделей перестройки отечественной науки. Описание трех из них Добров привел в последнем, к сожалению, посмертном издании «Наука о науке» (рис. 3).



Рис. 3. Посмертное издание книги Г.М. Доброва «Наука о науке»

Вот они, эти модели:

Организационная модель модернизации науки

Целевая установка: разрушение сложившейся организационной структуры и смягчение иерархии учреждений науки.

Ключевые принципы реализации:

- перевод всех видов организаций науки в состав университетов;
- акцент на развитие гибких и целевых структур;
- регулярная обновляемость и сменяемость руководителей всех уровней;
- установление предельных возрастных цензов пребывания на научной и научно-руководящей должности;
- попытка повышения роли творческой личности исключительно организационно-бюрократическими методами без учета всех других факторов: финансовых, экономических, политических.

Экономическая модель модернизации науки

Целевая установка: прямая проекция на науку установок и коммерческих принципов экономики.

Ключевые принципы реализации:

- переход на полный хозрасчет и самоокупаемость;
- вся продукция науки – товар;
- финансирование не организаций, а решение проблем;
- критерий качества научной деятельности – коммерческая эффективность;
- приближение научной деятельности к производственной, ее полная зависимость от уровня инновативности экономики;
- доля государственного финансирования в общем объеме финансирования науки минимальная.

Инновационная модель модернизации науки

Целевая установка: достижение качества научного потенциала, способного по приоритетным направлениям обеспечить мировой уровень результатов (критерий).

Ключевые принципы реализации:

- способность органически соединить в единую цепь все элементы инновационного процесса от идеи до внедрения;
- создание условий для достижения и поддержания мирового уровня научных результатов;
- поддержание высокой степени релевантности научных кадров приоритетным задачам исследований;
- оптимальное сочетание организационных структур различных форм и степени организации и самоорганизации (стабильные, временные, государственные, частные, совместные и т. п.);
- обеспечение приоритета научного исследования как «первенства в достижении» и одновременно как «предпочтения в обеспечении».

Рассматривая предпочтительность разных моделей в сегодняшних реалиях, я настаивал бы на инновационной модели. Это важно со многих точек зрения. Украина сохраняет, в отличие от многих развивающихся стран, научный потенциал достойного уровня. Но для повышения его качества действительно требуется серьезная модернизация. Эта модернизация должна проводиться по линии укрепления связей между всеми элементами инновационного процесса и создания условий для повышения востребованности экономикой научных результатов. То есть для модернизации науки нужна инновационная экономика. Нашим Институтом неоднократно предлагались достаточно хорошо приоритетные рекомендации (рис. 4).

Наличие таких разработок, предлагающих целый комплекс мер по реальному реформированию науки, и в нашем Институте, и в других академических институтах, университетах, общественных фондах, свидетельствует, что у нас нет проблем с экспертами, а есть известная проблема с тем, чтобы прислушиваться к их мнению. За годы реформ, да и в настоящее время, отдавалось и продолжает отдаваться предпочтение зарубежным экспертам. На них потрачены такие колоссальные деньги, которых хватило бы на создание благоприятных условий для привлечения в науку молодых ученых. Но в происходящем есть вина и самой науки. Как исследователь науки я не могу обойти молчанием тот факт, что у нас нет глубоких научных знаний о том, как в условиях переходной экономики и утверждения капитализма обеспечить выполнение самим госу-

дарством ролі ефективного капіталіста, спроможного створити в ринковій економіці і демократическому суспільстві умови для ефективного використання всього національного багатства в інтересах кожного громадянина країни. Ця задача може бути вирішена тільки общими зусиллями всієї науки, і вона повинна стати неотложним пріоритетом для всіх соціогуманітарних наук.



Рис. 4. Розробки Інституту досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України по інноваційній моделі української економіки

Олег Кубальський,
Президія НАН України

Відзначення 100-річчя НАН України – вагома складова популяризації науки, піднесення її престижу в українському суспільстві

У листопаді 2018 року виповнюється 100 років від часу заснування Національної академії наук України. Ювілей Академії має стати визначною подією не тільки для її вчених, а й для широких кіл вітчизняної та закордонної громадськості. За ініціативою Національної комісії України у справах ЮНЕСКО рішенням 39-ї сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО 100-річчя Національної академії наук України включено до Календаря пам'ятних дат, що відзначатимуться у 2018 році на рівні ЮНЕСКО.

Хотів би зазначити, що Президія НАН України робить все можливе та необхідне для забезпечення гідного відзначення 100-річчя Академії. Ще в червні 2015 року було створено Комісію з підготовки заходів щодо відзначення 100-літнього ювілею НАН України, а у листопаді 2016 року затверджено розроблені нею заходи. За клопотанням НАН України в травні 2017 року вийшов Указ Президента України «Про відзначення 100-річчя Національної академії наук України» [1]. Значною мірою цьому сприяла зустріч Президента України П.О. Порошенка з президентом НАН України академіком НАН України Б.Є. Патonom на початку квітня 2017 року.

Відповідно до зазначеного Указу Президента України Кабінет Міністрів України у вересні 2017 року створив Організаційний комітет з підготовки та відзначення 100-річчя НАН України [2]. Співголовами цього комітету є Прем'єр-міністр України Володимир Гройсман та глава Адміністрації Президента України Ігор Райнін. До складу комітету також увійшли Міністр освіти і науки України, заступники міністрів фінансів, економічного розвитку і торгівлі, президент, віце-президенти, головний учений секретар, академіки-секретарі відділень НАН України, голови регіональних наукових центрів, ректори провідних університетів, народні депутати України, представники облдержадміністрацій.

У грудні 2017 року Кабінет Міністрів України затвердив підготовлений за участі НАН України план заходів з відзначення 100-річчя Національної академії наук України та доручив міністерствам, іншим центральним органам виконавчої влади, обласним та Київській міській держадміністраціям разом із Національною академією наук України забезпечити його виконання за рахунок видатків державного і місцевих бюджетів [3].

Слід також зазначити, що Постановою Верховної Ради України від 08.02.2018 р. «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2018 році» [4] Кабінету Міністрів України запропоновано забезпечити відзначення на державному рівні 100-ліття від часу заснування Національної академії наук України.

Перелічені організаційні заходи засвідчують розуміння керівництвом держави непересічності ювілею Академії, високу оцінку зробленого нею внеску в скарбницю світової науки та в забезпечення соціально-економічного, науково-технічного й культурного розвитку України. Разом із тим, відзначення 100-річчя НАН України на державному рівні має, на думку вчених Академії, не тільки вшанувати її досягнення, а й спонукати до ґрунтовної розмови про роль та місце науки у сучасній державі, сприяти налагодженню тісних комунікацій науки з владою та суспільством.

Різноманітні за формою та змістом заходи з відзначення ювілею Академії покликани продемонструвати бачення майбутнього науки, сприяти зміцненню довіри до неї. Це є надзвичайно актуальним зважаючи на результати досліджень, проведених Інститутом соціології НАН України [5; 6; 7]. Згідно з ними песимістично оцінює перспективи вітчизняної науки 20% населення та 36% вважає, що її стан залишиться без змін. Разом із тим, більшість опитаних розуміє визначальну роль науки в розвитку держави й економіки. Так, переважна більшість (63%) респондентів вважають, що суспільство не може існувати без науки. Результати останніх досліджень, проведених влітку 2017 року, показали, що кожен п'ятий опитаний (21%) вважає, що влада при розробленні тих чи інших програм розвитку України має спиратися, насамперед, на рекомендації вітчизняних учених.

Показник довіри до вчених України (58%) сьогодні є найвищим серед соціальних інститутів українського суспільства і зіставним лише з рівнем довіри до інститутів волонтерства і церкви. Для порівняння, Президенту України довіряє 11%, Уряду – 7%, Верховній Раді – 5%, засобам масової інформації – 28%.

Зміцненню рівня довіри до науки сприятиме ознайомлення суспільства з перспективами розвитку Національної академії наук та стратегічними орієнтирами її діяльності, які визначено в Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014–2023 рр. Цей документ було схвалено Президією Академії наприкінці 2013 року, і вже чимало зроблено для реалізації визначених ним напрямів. Тому відзначення

ювілею Академії має стати певним приводом й для звітування про результати роботи з удосконалення діяльності Академії.

Заходи з відзначення 100-річчя НАН України передбачають проведення із залученням широкої громадськості наукових сесій загальних зборів Академії, її відділень, урочистих засідань вчених рад, науковців установ, зборів регіональних наукових центрів, наукових товариств, конференцій з пріоритетних наукових проблем, читань, днів відкритих дверей установ Академії, виставок наукових і науково-технічних досягнень тощо. Центральною подією серед цих заходів буде, безумовно, ювілейна сесія Загальних зборів НАН України, яку планується провести на початку грудня цього року в приміщенні Національної опери України.

Вже навесні поточного року в різних регіонах відбудеться низка форумів, приурочених до ювілею Академії. В травні в Києві та інших містах розпочне роботу XII Фестиваль науки, присвячений 100-річчю НАН України. Передбачається, що в його рамках пройдуть різноманітні заходи, розраховані на різні категорії учасників: дні відкритих дверей в академічних установах, виступи провідних вітчизняних та закордонних вчених, виставки, екскурсії до лабораторій та музеїв. Будуть широко використовуватись й нові форми популяризації науки – наукові квести, пікніки, кафе, зелені лабораторії тощо.

Слід зазначити, що фестивалі науки як ефективна форма спілкування науковців із широкою громадськістю проводяться сьогодні майже у всіх країнах Європи. Україна долучилася до фестивального руху в 2007 році і вже стала повноправним членом Європейської асоціації організаторів наукових заходів, яка діє за підтримки Єврокомісії і об'єднує 68 організацій з 36 країн Європи. З кожним роком фестивалі науки в Україні набувають дедалі більшої популярності, стимулюють інтерес до науки, сприяють залученню талановитої молоді до наукових досліджень, демонструють значення та роль науки, утверджують її авторитет у суспільстві.

Протягом року відбудеться й низка великих фахових наукових форумів, приурочених 100-річчю Академії. Так, наприкінці травня в Харкові розпочне роботу міжнародна конференція «Стан та перспективи співпраці Україна – ЦЕРН», участь у якій вже підтвердили керівники всіх колаборацій ЦЕРНу. Широкому загалу мають бути цікавими дискусії, що відбудуться в рамках роботи V Міжнародного славістичного колоквиуму, IX Міжнародного конгресу українців, конференції «Українське народознавство: історичний досвід, сучасний стан і перспективи» та багатьох інших.

Дуже важливим є якнайширше залучення молоді до організації та проведення ювілейних заходів. До 100-річчя НАН України Рада молодих вчених НАН України, Національний центр «Мала академія наук України» планують провести за участі наукової молоді, студентів та школярів наукові конференції, семінари, лекції, «наукові пікніки» та інші сучасні просвітницькі заходи.

Презентація суспільству результатів роботи Академії, пошуки шляхів поєднання можливостей науки та потреб виробництва відбудуться під час виставки наукових і науково-технічних досягнень установ НАН України, провести яку планується в листопаді. Про важливість і необхідність подібних заходів також свідчать результати вже згаданих соціологічних досліджень [5; 6; 7]. На жаль, зафіксовано низький рівень ознайомленості населення з науковими досягненнями вітчизняних вчених. Тільки кожен десятий респондент (12%) вказав, що добре ознайомлений з досягненнями вітчизняної науки і техніки, менше половини (44%) опитаних не дуже добре ознайомлені з ними, а 37% опитаних – зовсім не ознайомлені. Відповідно до запропонованої Експоцентром НАН України концепції виставка, приурочена до ювілею Академії, має не тільки де-

монструвати наукові та науково-технічні досягнення її вчених, а й слугувати майданчиком для налагодження контактів з потенційними інвесторами, отримання грантів, пошуку партнерів для співфінансування спільних проектів.

Вагоме значення для популяризації наукових досягнень Академії, ознайомлення широкої громадськості з її історією, сучасністю та досягненнями має підготовка та випуск низки видань. Зокрема, до ювілею Академії вийде друком ґрунтовна узагальнююча праця «Національна академія наук України. 1918–2018: до 100-річчя від дня заснування». Ця книга має відобразити місце і значення НАН України у розвитку вітчизняної науки, освіти і культури, її роль у піднесенні економічного і людського потенціалу України у XX ст., внесок у створення незалежної держави, а також завдання Академії на сучасному етапі, можливості та перспективи її подальшого поступу.

Ювілейне видання «100 видатних досягнень вчених НАН України» покликане в популярній формі ознайомити читачку аудиторію з винаходами, науковими і технічними теоріями та відкриттями, зробленими вченими Національної академії наук протягом її історії.

Також побачать світ довідкове видання «Національна академія наук України. 1918–2018. Хронологія», збірник документів і матеріалів у трьох книгах «Національна академія наук – 100: головні тенденції розвитку і здобутки», подарункове видання «100 років поступу Національної академії наук у цифрах і фактах», монографія «Історія Української академії наук у фондах Інституту рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського».

Слід підкреслити, що ці та інші видання покликані не лише переконливо висвітлити вагомі досягнення НАН України за столітній період діяльності. Вони допоможуть нашому суспільству глибше усвідомити значення Академії як унікального інтелектуального надбання українського народу, розкриють важливу роль Академії у забезпеченні науково-технічного, економічного і культурного поступу нашої країни, зміцненні її безпеки та обороноздатності.

Фундаментальний доробок НАН України, її історія, наукові школи будуть всебічно представлені і за допомогою сучасних інтернет-технологій. До ювілею планується завершити створення віртуального, або електронного, музею НАН України. Цей музей включатиме систему віртуальних екскурсій, мультимедійну презентацію експонатів та електронні наукові каталоги і бази даних. Вже сформовано першу чергу турів, які дозволяють віртуально відвідати меморіальні музеї академіків Євгена Оскаровича Патона, Олександра Володимировича Палладіна, робочі кабінети академіків П.Г. Костюка, О.О. Богомольця, В.М. Глушкова, а також побувати в оранжереїному комплексі Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка, в музеї художнього литва при Фізико-технологічному інституті металів та сплавів, переглянути колекції мінералів Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка.

Планується, що святкові заходи НАН України широко висвітлюватимуться засобами масової інформації, привертаючи увагу суспільства до проблем науки та перспектив її подальшого розвитку. Поряд із професійними журналістами до цього вже долучилися вчені Академії, які беруть активну участь у організації висвітлення діяльності установ НАН України у центральній та місцевій пресі, на телебаченні та радіо, в соціальних мережах в інтернет-просторі. Розпочато створення відеофільмів та відеороликів про найважливіші розробки, історію наукових установ та видатних учених Академії. Передбачається й випуск документально-публіцистичного фільму, присвяченого 100-річчю НАН України.

Вищезгадані та інші заходи з відзначення 100-річчя Національної академії наук України покликані утвердити впевненість суспільства в перспективах української науки, у тому, що Національна академія наук з її багатими традиціями й могутнім потенціалом зможе відповісти на виклики новітнього часу.

Насамкінець дозвольте висловити впевненість у тому, що Національна академія наук в складних умовах сьогодення докладе всіх зусиль для організації та проведення на високому рівні заходів з відзначення її 100-річчя, які загалом матимуть важливе значення для пропаганди науки, піднесення її престижу в українському суспільстві.

Література

1. Указ Президента України «Про відзначення 100-річчя Національної академії наук України» від 18.05.2017 № 136/2017. *Офіційний вісник Президента України*, 02.06.2017, № 12, С. 7.
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 06.09.2017 № 657-р «Про утворення Організаційного комітету з підготовки та відзначення 100-річчя Національної академії наук». *Урядовий кур'єр*, 27.09.2017, № 181.
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2017 р. № 992-р «Про затвердження плану заходів щодо відзначення 100-річчя Національної академії наук». *Урядовий кур'єр*, 11.01.2018, № 6.
4. Постанова Верховної Ради України «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2018 році». *Відомості Верховної Ради (ВВР)*, 2018, № 11, ст. 65.
5. Чепурко Г., Соболева Н. Інтерес громадян України до світу науки. Українське суспільство: Моніторинг соціальних змін. За ред. д. е. н. В. Ворони, д. соц. н. М. Шульги. Вип. 2(16). К.: Інститут соціології НАН України, 2015. С. 429–444.
6. Петрушина Т., Соболева Н., Чепурко Г. Громадська думка щодо ролі науки в українському суспільстві. *Соціологія: теорія, методи, маркетинг*. 2016. № 2. С. 81–101.
7. Петрушина Т. Стан науки в Україні (за оцінками вітчизняних та зарубіжних експертів). *Вісник НАН України*. 2017. № 4. С. 66–80.

Олег Грачев,

ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины»

Международной ассоциации академий наук – 25 лет

Уважаемые коллеги, участники симпозиума!

В своем докладе мне хотелось бы рассказать не столько об истории и успешной деятельности Международной ассоциации академий наук (МААН). Об этом на нашем симпозиуме в недавние годы уже были доклады: в 1913 году был наш доклад с академиком В.Ф. Мачулиным: «Деятельность Международной ассоциации академий наук по укреплению взаимодействия науки с властью в странах – участницах ассоциации (к 20-летию Международной ассоциации академий наук)» [1], в прошлом году с докла-

дом: «Роль и опыт Международной ассоциации академий наук по развитию международного научного сотрудничества» выступил академик В.Л. Богданов [2].

Главное, хочется подчеркнуть огромную роль выдающегося ученого современности, Президента Национальной академии наук Украины (с 1962 года – уже 55 лет, что также знаменательная дата) академика Бориса Евгеньевича Патона, который возглавлял МААН более 23 лет с момента ее создания в сентябре 1993 года.

Особая роль принадлежит Б.Е. Патону на этапе создания Ассоциации, подготовки к проведению учредительного собрания МААН, который охватывает период с сентября 1991 года по сентябрь 1993 года, поэтому остановлюсь на этом подробнее.

Высокий уровень кооперации научных исследований в СССР позволял ученым и инженерам занимать передовые рубежи в науке и технике, что принесло ряд выдающихся достижений и открытий, позволяло решать актуальные задачи в жизнедеятельности государства и общества. Еще в годы первых пятилеток зарождались творческие связи ученых трех существовавших тогда академий наук: Академии наук СССР (правопреемница Императорской академии наук и художеств, основанной в 1724 г.), Всеукраинской академии наук (основана в 1918 г.) и Белорусской академии наук (1929 г.). АН СССР всемерно содействовала созданию академий наук в других союзных республиках по мере развития производительных сил в регионах и необходимости углубленных знаний специфических местных условий. К 1961 году академии наук были во всех союзных республиках и сотрудничество между ними развивалось, в основном, на основе двусторонних договоров, что несомненно способствовало бурному развитию науки в стране. Об истории меакадемического сотрудничества в период до 1991 года рассказано во многих работах Б.Е. Патона, например [3], и других академических изданиях [4; 5].

Идея объединения усилий в работе академий наук тогда еще союзных республик была высказана Б.Е. Патонем еще в сентябре 1991 года, после выхода некоторых республик из состава СССР. Идея была поддержана академиком Г.И. Марчуком, в то время Президентом АН СССР, затем президентами академий наук союзных республик, кроме прибалтийских. Руководство академий наук этих республик ссылалось на то, что после отделения от СССР в сентябре 1991 года парламенты стран приняли закон, запрещающий вхождение своих организаций в любые, как они говорили, «постсоветские структуры».

Это пример того, как власть часто старается оказывать давление там, где можно, не считаясь с объективными интересами страны (в данном случае – с интересами науки). А ведь наибольшего успеха в своем развитии достигают как раз те страны, где власть очень внимательно относится к интересам науки и следует ее рекомендациям (обычно это рекомендации национальных академий наук) во всех областях жизнедеятельности государства.

Мне повезло в том отношении, что я работал тогда под руководством А.П. Шпака, В.Ф. Мачулина, В.А. Корнилова, возглавлявших аппарат Президиума нашей Академии, и был непосредственно вовлечен в процесс создания Ассоциации, как в организационном плане, так и при подготовке соответствующих документов; участвуя в этой непростой работе, я видел все, что называется, изнутри.

Осенью 1991 года стали рваться научные и производственные связи академических учреждений, ученым становились недоступны общие базы научных данных, уникальное научное оборудование и исследовательские комплексы, созданные совместными усилиями. Стало ясно, что тогдашнее руководство СССР и некоторых союзных республик ведет государство к краху.

В той тяжелой и неопределенной для будущего страны ситуации Б.Е. Патон проявил мудрость, большой дипломатический талант и настойчивость. Конечно, ученые понимали, что необходимо противостоять центробежным силам, найти адекватную сложившемуся положению организационную форму дальнейшего сотрудничества, которая позволила бы эффективно использовать совместный интеллектуальный потенциал. В октябре 1991 года по инициативе Б.Е. Патона и Г.И. Марчука решением Совета президентов академий наук союзных республик была создана рабочая группа по подготовке этого вопроса в составе: Б.Е. Патон – председатель, Н.П. Лаверов (вице-президент АН СССР), В.П. Платонов (президент АН БССР), Э.Ю. Салаев (президент АН АзССР), М.С. Салахитдинов (президент АН УзССР), У.М. Султангазин (президент АН КазССР), которая уже в ноябре на заседании в Киеве разработала принципы создания и деятельности Ассоциации.

В Президиуме АН Украины был подготовлен первый вариант Положения об Ассоциации и представлен на заседании Совета президентов академий наук, а затем рассматривался в самих академиях наук. Высказанные пожелания сводились к тому, чтобы Ассоциация не стала управленческой надстройкой над академиями наук. Вместе с тем подчеркивалась необходимость возможного участия ученых академий наук не только стран СНГ. На следующем заседании Совета президентов академий наук в марте 1992 года был одобрен проект Положения о Международной ассоциации академий наук и достигнута договоренность о возможном подписании Соглашения о ее создании еще в 1992 году. Проект положения был разослан в академии наук республик, входящих в состав СССР. Не поступила информация из академий наук Латвии, Литвы и Эстонии.

По инициативе Б.Е. Патона в сентябре-октябре 1992 года были проведены консультации с руководством академий наук прибалтийских стран, с их стороны высказывалась заинтересованность в сохранении научных связей. По их просьбе был дополнительно выслан проект положения о МААН, и в беседах с ними подчеркивалось, что в проекте обеспечено равноправие всех академий наук и демократичность управления Ассоциацией. Так, в Положении предусматривалось принятие решений только на основе консенсуса, а также ежегодное избрание президентов МААН из числа президентов академий наук – членов МААН. После этого поступило сообщение, что, к сожалению, в силу указанных ранее причин эти академии не могут стать учредителями МААН, но руководство академий не будет препятствовать участию в работе МААН своих ученых и готово к сотрудничеству с ней.

Страны, входившие в состав СССР (в том числе вошедшие в созданное на его месте СНГ), взявшие курс на развитие капиталистического экономического уклада, стали терять привычную в прошлом устойчивую финансовую поддержку государством культурной, научной и образовательной сферы. Самоокупаемость и выжимание прибыли любой ценой из всех сфер деятельности становилось приоритетом и главным смыслом любого начинания, в т. ч. творческого процесса в науке. В новых условиях речь шла уже не столько о развитии науки и даже не о ее сохранении, а о спасении науки. Руководство большинства академий наук республик, входивших в состав СССР, пришло к единому мнению, что главная роль в сохранении и развитии научного потенциала будет принадлежать общественным творческим объединениям ученых разных стран и научным структурам на их основе, для которых интеллектуальная деятельность и творческая научная мысль являются смыслом их существования. Это ускорило процесс создания и юридического оформления Международной ассоциации

академии наук. Ученые, как это и должно быть, возглавили прогрессивное начинание, значительно опередив экономические и политические интеграционные процессы.

В январе 1993 года Президиумом РАН была предложена комиссия в составе академиков В.Н. Кудрявцева, А.Ф. Андреева, Г.И. Марчука, И.М. Макарова, Б.Е. Патона и чл.-кор. РАН В.И. Медведева для доработки проекта Положения о МААН с учетом замечаний, высказанных на заседании Президиума РАН.

С учетом пожеланий всех заинтересованных академий наук проект Положения о МААН был доработан в Президиуме АН Украины и получил поддержку всех академий наук, желавших стать членами Ассоциации.

Хотелось бы обратить внимание на огромную, можно сказать титаническую работу Б.Е. Патона – вдохновителя и организатора МААН. Ему удалось создать добрую, товарищескую и конструктивную атмосферу в период неформального обсуждения вопросов, имевших отношение к созданию Ассоциации. Уже одно перечисление упомянутых выше мероприятий свидетельствует об особой тщательности, взвешенности, ответственности и разумном консерватизме, проявленных Борисом Евгеньевичем и его коллегами на этом важнейшем этапе. Несомненно, влиял и большой авторитет Б.Е. Патона как выдающегося ученого и организатора науки.

Учредительное собрание состоялось в Киеве в Институте теоретической физики АН Украины 23 сентября 1993 года, на котором руководители национальных академий наук 15 стран Европы и Азии подписали Соглашение о создании Международной ассоциации академий наук и утвердили Положение о МААН. Членами Ассоциации стали академии наук двенадцати бывших союзных Республик: Азербайджана, Армении, Беларуси, Грузии, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, России, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана и Украины, а также АН Социалистической Республики Вьетнам, Словацкой АН и АН Чешской Республики (две последние в качестве наблюдателей). Президентом Ассоциации единогласно был избран Б.Е. Патон.

Назовем соратников и единомышленников Б.Е. Патона, президентов перечисленных академий наук (в том же порядке), внесших свой вклад в создание МААН:

Э.Ю. Салаев, Ф.Т. Саркисян, Л.М. Суцения, А.Н. Тавхелидзе, У.М. Султангазин, И.Т. Айтматов, А.М. Андриеш, Ю.С. Осипов, С.Х. Нигматуллаев, А.М. Ходжамамедов, М.С. Салахитдинов, Нгуен Ван Хиеу, Б. Лихардус, Р. Заградник.

Почетными иностранными гостями учредительного собрания были: президент Академии Европы Арнольд Берджен и исполнительный секретарь Академии наук Третьего Мира Мохамед Хассан.

Академик Б.Е. Патон избирался ежегодно и бессменно президентом МААН, затем Совет Ассоциации внес изменения в Положение, и президент МААН стал избираться на 5 лет.

В Положении о МААН ее статус и основные принципы деятельности сформулированы следующим образом: МААН – это международная неправительственная организация, созданная с целью объединения усилий академий наук в решении на многосторонней основе важнейших научных проблем, в сохранении исторически сложившихся и развитии новых творческих связей между учеными. Высшим органом МААН является Совет, в состав которого входят президенты академий наук – членов МААН или делегируемые ими лица. Решения Совета принимаются, как правило, консенсусом и носят рекомендательный характер для академий наук – членов МААН.

Следует отметить, что именно ученые первыми проявили дальновидность – инициировав создание МААН, они сохранили интеграцию в научной сфере, что способство-

вало дальнейшему развитию академий наук, вошедших в Ассоциацию. В этом ученые опередили политиков и продолжают подавать пример успешной деятельности на основе международной интеграции.

В 1996 году решением Совета МААН образован институт ассоциированных членов с целью привлечения к работе в МААН признанных в мире научных центров, фондов, ведущих вузов и других юридических лиц, занимающихся инновациями и тесно связанных с научной сферой (изменения в Положение о МААН, внесены в 1998 г.). Сейчас в МААН насчитывается 7 ассоциированных членов: Объединенный институт ядерных исследований (принят в 1997 г.); Российский гуманитарный научный фонд и Российский фонд фундаментальных исследований (1999 г.); Московский физико-технический институт (государственный университет) и Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований (2000 г.); Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (2002 г.); Российский научный центр «Курчатовский институт» (2009 г.).

Результативной является деятельность МААН в укреплении сотрудничества между учеными академией наук с использованием хорошо зарекомендовавшей еще в СССР организационной формы – научного совета. В 1995 году был создан и активно работает при МААН Научный совет по новым материалам (председатель – академик Б.Е. Патон). Сегодня при МААН действуют 18 научных советов (см. Приложение).

В январе 1998 года вышел первый номер международного научного и общественно-политического журнала «Общество и экономика» с обращением Б.Е. Патона «К читателям журнала «Общество и экономика». Журнал издается ежемесячно под эгидой МААН и выпускает в свет серию библиотеки журнала. В разные годы со страниц журнала к читателям обращались президенты Армении, Беларуси, Вьетнама, Грузии, Киргизстана, Молдовы, России, Украины, Премьер Госсовета КНР, Премьер-министр Армении.

Важно, что МААН всегда стремилась установить конструктивный диалог с руководством и государственными структурами стран, чьи академии наук являются членами Ассоциации. Этому служили состоявшиеся встречи членов Совета МААН с президентами Украины, Белоруссии, Грузии, Казахстана, Кыргызстана и Таджикистана, с некоторыми неоднократно. Такие встречи позволяли привлечь внимание первых лиц государств к проблемам научной сферы и предлагать пути их решения с учетом накопленного опыта. Инициативы МААН по развитию научного сотрудничества рассматривались на заседаниях Совета глав государств и глав правительств – участников СНГ, по ним принимали соответствующие решения. Однако крупных результатов по их выполнению, к сожалению, не было.

Б.Е. Патон очень переживал из-за негативных явлений, возникавших в академиях наук – членах МААН и в научной сфере этих государств в целом. Он старался информировать государственные структуры о коллективном мнении ученых академий наук и Ассоциации. С этой целью направлялись обращения Совета МААН и письма Президента МААН в адрес глав государств, правительств, парламентов отдельных стран по актуальным проблемам жизнедеятельности академий наук.

Так, в 2012 году Б.Е. Патон направил соответствующие письма президентам, премьер-министрам и председателям парламентов Республики Болгария и Республики Молдова в связи с резким уменьшением государственного финансирования Болгарской АН и АН Молдовы и науки этих стран в целом. Были также планы ликвидации Болгарской АН, имеющей полуторавековую историю. Усилия международной науч-

ной общественности оказались ненапрасными. К сожалению, не всегда власти прислушивались к авторитетному голосу международного научного сообщества. Об этом свидетельствует печальный опыт академий наук Грузии и Казахстана, из состава которых были выведены научные учреждения и их теперь с трудом пытаются восстановить, а также опыт Российской Федерации, где чрезмерными полномочиями было наделено Федеральное агентство научных организаций (ФАНО), созданное в результате реформы 2013 года.

Из переписки Б.Е. Патона с ЮНЕСКО следует, что МААН безусловно состоялась как авторитетная международная организация, получила признание ЮНЕСКО: в 2003 году на сессии Исполнительного совета ЮНЕСКО в Париже принято решение о включении МААН в число организаций, с которыми ЮНЕСКО поддерживает рабочие отношения, в 2012 году отношения переведены в статус консультативного партнерства. Оба статуса относятся к высшей для ЮНЕСКО категории взаимоотношений. Можно сказать, что МААН – это неординарный механизм международного научного сотрудничества, созданного национальными академиями наук, его надо беречь и совершенствовать.

Основополагающий вклад в успешную деятельность МААН несомненно принадлежит Б.Е. Патону – инициатору ее создания и идеологу ее динамического развития. Иначе и не могло быть, ведь МААН – это, по сути, детище Б.Е. Патона.

На заседании высшего органа Ассоциации – Совета МААН в Минске в сентябре 2016 года было зачитано письменное обращение Б.Е. Патона к членам Совета не рассматривать его кандидатуру для избрания на следующий пятилетний срок. Все члены Совета МААН выступили со словами благодарности в адрес Б.Е. Патона, отметив его колоссальные заслуги в создании и успешной работе МААН. В июне 2017 года закончился процесс передачи руководства МААН Председателю Президиума НАН Беларуси академику В.Г. Гусакову, избранному Президентом МААН.

12 декабря 2017 года в г. Минске в период проведения Второго съезда ученых Республики Беларусь состоялось очередное заседание совета МААН под председательством В.Г. Гусакова. Он выступил с докладом «О задачах МААН на краткосрочную и среднесрочную перспективу». Владимир Григорьевич остановился на заслугах основателя и первого Президента МААН, Президента НАН Украины Б.Е. Патона, возглавлявшего Ассоциацию более 23 лет, и высказал несколько тезисов о развитии МААН.

Есть все основания полагать, что детище Б.Е. Патона будет и дальше успешно работать на благо стран, чьи академии входят в МААН, и для развития мировой науки.

Приложение

Научные советы и другие общественные структуры, которые осуществляют деятельность при МААН или под ее эгидой

Научный совет по новым материалам (образован в 1995 г.), председатель Совета – Борис Евгеньевич Патон, директор Института электросварки им Е.О. Патона НАН Украины, академик НАН Украины.

Объединенный научный совет по фундаментальным географическим проблемам (образован в 1996 г.); председатель Совета – Котляков Владимир Михайлович, директор Института географии РАН, академик РАН.

Совет директоров библиотек и информационных центров национальных академий наук (образован в 1996 г.); председатель Совета – Онищенко Алексей Семенович, почетный директор Национальной библиотеки им. В.И. Вернадского НАН Украины, академик НАН Украины.

Консультативный совет по вопросам охраны интеллектуальной собственности и передачи технологий (образован в 1997 г.); председатель Совета – Витязь Петр Александрович, руководитель аппарата Национальной академии наук Беларуси, академик НАН Беларуси.

Международный координационный комитет по вычислительной математике (образован в 1997 г.); сопредседатели Совета – Макаров Владимир Леонидович, заведующий отделом Института математики НАН Украины, академик НАН Украины; Четверушкин Борис Николаевич, Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН, академик РАН.

Международный совет программы стран СНГ «Современные проблемы радиобиологии: наука и практика» (образован в 2001 г.); председатель Совета – Григорьев Анатолий Иванович, вице-президент РАН, научный руководитель Института медико-биологических проблем РАН, академик РАН.

Совет физиологических обществ стран СНГ (образован в 2003 г.); председатель Совета – Сепиашвили Реваз Исмаилович, заведующий кафедрой Российского университета дружбы народов, доктор медицинских наук.

Международная ассоциация институтов истории стран СНГ (образована в 2005 г.); президент Ассоциации – Чубарьян Александр Оганович, научный руководитель Института всеобщей истории РАН, академик РАН.

Совет по книгоизданию (образован в 2006 г.); председатель Совета – Васильев Владимир Иванович, директор Научного и издательского центра «Наука» РАН, заместитель Председателя НИСО РАН, член-корреспондент РАН.

Научный совет по науковедению (образован в 2009 г.); сопредседатели Совета – Иванов Владимир Викторович, зам. главного ученого секретаря Президиума РАН; член-корреспондент РАН; Малицкий Борис Антонович, директор Центра исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины, доктор экономических наук; Семенов Евгений Васильевич, Директор Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере, доктор философских наук.

Совет ботанических садов государств СНГ (образован в 2012 г.); председатель Совета – Демидов Александр Сергеевич, директор Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, доктор биологических наук.

Научный совет по проблемам функциональных материалов электронной техники (образован в 2012 г.); сопредседатели Совета – Гуляев Юрий Васильевич, научный руководитель Института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН, директор Научно-исследовательского центра электронных диагностических систем «ЭЛДИС», академик РАН; Семиноженко Владимир Петрович, член Президиума НАН Украины, Научно-технологический комплекс «Институт монокристаллов» НАН Украины, академик НАН Украины; Беляев Александр Евгеньевич, директор Института физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева НАН Украины, член-корреспондент НАН Украины.

Научный совет по проблемам биомедицины и биотехнологий (образован в 2013 г.), сопредседатели Совета – Комисаренко Сергей Васильевич, директор Института био-

химии им. А.В. Палладина, академик НАН Украины; Ткачук Всеволод Арсеньевич, Московский государственный университет, академик РАН.

Научный совет по геодезии и геофизике (образован в 2015 г.), председатель Совета – Кадиров Фахраддин Абульфат оглы, академик-секретарь Отделения наук о Земле НАН Azerbaijan, академик НАН Azerbaijan.

Научный совет по проблемам геологических опасностей (образован в 2015 г.), председатель Совета – Етирмишли Гурбан Джалал оглы, генеральный директор Республиканского центра сейсмологической службы НАН Azerbaijan, член-корреспондент НАН Azerbaijan.

Международный совет по биотехнологии и биоразнообразию (образован в 2015 г.), председатель Совета – Геворкян Эмиль Сосович, декан факультета биологии Ереванского государственного университета, член-корреспондент НАН Республики Армения.

Научный совет по изучению национального и культурного наследия и развития общества (образован в 2015 г.), сопредседатели Совета – Гилад Виктор Николаевич, директор Института культурного наследия АН Молдовы, доктор хабилитат; Зайковская Татьяна Викторовна, заведующая отделом этнологии русских Центра этнологии Института культурного наследия АН Молдовы, доктор наук.

Научный совет по энергоэффективности и использованию возобновляемых источников энергии (образован в 2015 г.), сопредседатели Совета – Берзан Владимир Петрович, заместитель директора по науке Института энергетики АН Молдовы, доктор хабилитат технических наук; Тыршу Михаил Степанович, директор Института энергетики АН Молдовы, доктор хабилитат технических наук.

Литература

1. Мачулин В.Ф., Грачев О.А. Деятельность Международной ассоциации академий наук по укреплению взаимодействия науки с властью в странах – участниках Ассоциации (к 20-летию Международной ассоциации академий наук). Отношение общества и государства к науке в условиях современных экономических кризисов: тенденции, модели, поиск путей улучшения взаимодействия. Матер. междуна. симп. (Киев 2–5 июня 2013 г.). К.: «Наш формат», 2013. С. 77–87.
2. Богданов В.Л. Роль и опыт Международной ассоциации академий наук по развитию международного научного сотрудничества. Международные и национальные научные организации как фактор формирования глобального научного сообщества. Матер. междуна. симп. (Киев 15–17 мая 2017 г.). К.: «Наш формат», 2017. С. 31–40.
3. Патон Б.Е. Международная ассоциация академий наук: два десятилетия консолидации ученых на постсоветском пространстве. *Вопросы истории естествознания и техники*. 2015. Т. 36. № 3. С. 508–536.
4. Международная ассоциация академий наук: 10 лет спустя (Хроника. Размышления). Под общ. ред. академика НАН Украины А.П. Шпака. К.: «Наукова думка», 2003. 502 с.
5. Международной ассоциации академий наук – 20 лет. Под ред. академика НАН Украины В.Ф. Мачулина. К.: «Академперіодика», 2013. 316 с.

Страницы истории образования в период Азербайджанской Демократической Республики

В 1918 г. азербайджанские политические лидеры создали первое на Востоке независимое демократическое государство – Азербайджанскую Демократическую Республику (АДР).

Этот день вошел в историю азербайджанского народа как важное и значительное событие. М.Э. Расулзаде, Фатали Хан Хойский, Алимардан бек Топчибашев, Насиб бек Юсифбейли, Гасан бек Агаев, Мамед Гасан Гаджинский и другие видные деятели принимали непосредственное участие в формировании демократического государства.

Поскольку новообразованная АДР остро нуждалась в квалифицированных национальных кадрах, в сентябре 1919 года Министерство просвещения АДР внесло на рассмотрение парламента предложение о командировании в зарубежные страны 100 азербайджанских юношей. В истории азербайджанского народа впервые проводилась государственная политика в области народного образования. В этот период с целью подготовки кадров более 100 студентов были направлены из Азербайджана в высшие учебные заведения зарубежных стран. В Государственном архиве АДР хранятся личные дела 101 студента, отправленного за рубеж за государственный или личный счет. Из них: 23 – в Италию, 45 – во Францию, 2 – в Германию, 10 – в Англию, 9 – в Турцию и 12 – в различные высшие учебные заведения Российской империи (Москву, Киев, Дон, Харьков и другие города) [5, с. 6–20]. При обсуждении этого законопроекта в парламентских фракциях было противодействие отправке за рубеж студентов из богатых семей. По их мнению, в число студентов должны были быть зачислены в основном представители малоимущих слоев, а дети состоятельных семей должны были ехать за свой счет.

Бюджет этого проекта составил 36 тысяч рублей на каждого студента и 5 тысяч рублей на транспортные расходы – в целом 4 миллиона рублей. К этому времени в комиссию поступило 280 заявлений. Преимущество при отборе отдавали тем, кто знал азербайджанский язык, язык страны обучения, а также имел аттестат с высшим балом и принадлежал к неимущим слоям.

Следует отметить, что каждый студент, отправленный на учебу за государственный счет, давал подписку о том, что, получив высшее образование, он должен в течение четырех лет работать по соответствующей специальности на государственной работе (предусмотрено в пункте 2 закона, принятого 1 сентября 1919 года парламентом АДР) [7, с. 5].

Все выехавшие в течение шести месяцев получали стипендию и деньги на оплату обучения. Но после большевизации Азербайджана ситуация резко ухудшилась. Деньги стали поступать нерегулярно [8, с. 71].

Здесь особо хотелось бы выделить студентов, которые желали продолжить свое образование в Украине. Это:

1. **Меджид бек Караджамирлинский**, студент юридического факультета Харьковского университета. Житель села Караджамирли Гянджинского уезда. С 18 августа 1919 г. по 24 ноября 1919 г. был отправлен на учебу в Харьковский университет за счет

государственной казны. Здесь приводится его прошение, написанное министру народного просвещения:

«Его Высокопревосходительству Господину Министру Народного Просвещения Азербайджанской Республики

Жителя села Караджамирли, Гянджинского уезда, студента 3-го курса юридического факультета Харьковского университета Меджид бека Караджамирлинского

Прощение

Имея желание завершить свое образование в городе Харькове или в Швейцарии, если не окажется возможным продолжать образование в Харьковском университете и в то же время не будучи хоть немного обеспеченным в материальном отношении, я имею честь просить Вас о включении меня в число студентов, отправленных за границу, на счет государственного казначейства».

18 Августа 1919 г. [1].

2. **Наби Мамедов**, студент-экономер (государственник) Киевского коммерческого института. С 13 августа 1919 г. по 27 ноября 1919 г. был отправлен на учебу в Киевский коммерческий институт за счет государственной казны. Ниже приводится его прошение, написанное министру народного просвещения:

«Господину Министру Народного Просвещения Азербайджана

От студента-экономера (государственника) Киевского Коммерческого Института Наби Мамедова

Прощение

Желая довершить высшее образование, прошу включить меня в число студентов, командируемых Правительством за границу. Я бы хотел попасть в Киев. При этом считаю долгом заявить, что я не закончил Институт не по своей вине, а с начала революции работал в Карсской области и застрял там до образования Азербайджанской Республики. Все мои документы, в том числе и метрика, за исключением входного билета, находятся в Киеве».

13 Августа 1919 г. Баку [2].

3. **Агабаба Мамедов**, студент механического отделения Харьковского технологического института. С 19 августа 1919 г. по 23 ноября 1919 г. был отправлен на учебу в Харьковский технологический институт за счет государственной казны. Здесь приводится его прошение, написанное министру народного просвещения:

«Его Высокопревосходительству Господину Министру Народного Просвещения

От студента 6го семестра Харьковского Технологического Института (механ. отд.) Ага-Баба Мамедова

Прощение

Имея сильное желание продолжать начатое мною образование, честь имею покорнейше просить Ваше Высокопревосходительство предоставить мне государственную стипендию для указанной цели в Харькове. Но если какие-либо обстоятельства не позволят продолжать образование в Харькове, то покорнейше прошу Вас разрешить мне закончить образование в Германии. При сем заявляю, что не имею никаких источников дохода для продолжения образования».

19 Августа 1919 г. [3].

4. **Абдулла Багирли**, студент механического отделения Харьковского технологического института. С 18 августа 1919 г. по 24 ноября 1919 г. был отправлен на учебу в Киевский коммерческий институт за счет государственной казны. Здесь приводится его прошение, написанное министру народного просвещения:

*«Господину Министру Народного Просвещения Азербайджанской Республики
Пос. гор. Гянджи, студента 5го семестра, Киевского Коммерческого Института
Абдулла Садых оглу (Багирли)*

Прошение

В силу создавшихся политических условий в настоящее время невозможно продолжать образование в Киеве, а потому я намереваюсь поехать в Харьков.

Докладывая о вышеизложенном, покорнейше прошу вас, господин Министр, зачислить меня в число студентов, отправляемых на счет Правительства за границу для завершения образования. При этом добавляю, что все мои документы находятся в канцелярии Киевского Коммерческого Института за исключением входного билета, который я представляю в скором времени».

Баку, 18 Августа 1919 г. [4].

Ниже также приведен список других студентов, обучавшихся в вузах Украины в 1919–1920 гг.:

Махмуд Набиев, Киевский университет, физико-математический факультет (8 августа 1919 по 4 июля 1920 г.)

Гусейн Кули Селимов, Киевский технологический университет, (19 августа 1919 по 29 ноября 1920 г.)

Исмаил Юзбашинский, Харьковский Технологический Институт, (20 августа 1919 по 27 ноября 1920 г.) [5].

Представители стран Европы принимали активное участие в получении азербайджанскими студентами европейского образования. В письме за номером 3973 от 39 марта 1920 года, адресованном Министерством просвещения АДР Министерству иностранных дел АДР, отмечалось, что военная миссия Италии на Кавказе принимала самое непосредственное участие в решении всех технических проблем, возникших во время отправки азербайджанских студентов в Западную Европу. По этой причине представителям военной миссии во главе с руководителем миссии Г. Габбе была выражена благодарность от имени Министерства народного просвещения [6, с. 29, 30]. Естественно, за этот период возникли некоторые материальные трудности, связанные с условиями нахождения и проживания студентов за рубежом. Это видно из писем, отправленных студентами в зарубежные представительства АДР. Вот, например, одно из них:

«Народному Комиссару Азербайджанской Советской Социалистической Республики – Эфенди, от студента, получающего образование в Западной и Центральной Европе за счет государства адвоката М. Абдин Миргасымзаде

Доклад

Глубокоуважаемый Буньядзаде,

По известным причинам, в прошлом году, всеми политическими силами в парламенте Азербайджана единогласно было принято решение об отправке студентов в Европу, и в результате студенты направились в Европу и Стамбул. Во всех этих странах, в зависимости от экономических условий, каждому студенту было определено жалованье в размере 400 франков в месяц. До 1 сентября 1920 года, отправленные студенты в Европу и в Стамбул были уравнены в пособиях во всех отношениях ...

Согласно всем этим вышеупомянутым сведениям, в целом все студенты в Париже и других городах претерпели определенные лишения.

Однако эти выехавшие студенты не желают возвращаться из-за хорошей экономической ситуации в этих странах.

Дополнительно обращаем Ваше внимание на то, что согласно студенческому докладу, для студентов, находящихся во Франции, Италии и Стамбуле, в месяц необходимо девятьсот (900) франков и две тысячи восемьсот (2800) марок ежемесячно студентам, находящимся в Германии.

Адвокат Мир Хади Абдин Мир Гасымзаде, азербайджанский студент, получающий образование в Европе за государственный счет» [6, с. 59, 60].

Таким образом, из письма видно, что азербайджанские студенты, обучающиеся в Европе, столкнулись с рядом материальных трудностей.

Дипломатические представительства АДР старались оперативно решать эти вопросы. Командированные студенты получали деньги в течение 6 месяцев на стипендии и оплату за обучение.

После падения АДР новообразованная советская власть предприняла ряд шагов по материальной поддержке студентов. Во-первых, был выявлен список из 83 студентов, обучающихся за рубежом [6, с. 70–71]. В одном из документов, подготовленных для финансовой помощи студентам, указывается, что группа азербайджанских студентов, обучающихся в Германии, создала комитет под названием «Союз студентов-азербайджанцев в Германии». В обращении студенты адресовали просьбу к действующим властям. Просьба касалась устранения материальных трудностей, с которыми они столкнулись в сфере образования в Германии [6, с. 74–75]. В результате по распоряжению Наримана Нариманова (крупный общественный и политический деятель) это общество получило материальную помощь в размере тысячи марок. Таким образом, просьба студентов была удовлетворена. Ситуация резко ухудшилась после отъезда Н. Нариманова на работу в Москву. Пришедшие к власти руководители разделили студентов на две категории – «надежных» и «ненадежных». В результате всех этих политических потрясений студенты стали нестабильно получать деньги, что в некоторых случаях привело к трагическим последствиям.

Вот что, например, писал 21 июля 1922 г. о положении студентов из Константинополя в Париж Джейхуну Гаджибейли доктор Бахрам Ахундов, назначенный еще в 1919 г. ответственным за молодежь, обучавшуюся за границей:

«Дорогой Джейхун!

...Отсутствие Наримана изменило все относительно студентов, что будет дальше, ничего не известно; я не забываю их не забуду, по приезде в Баку буду работать для них, они нам нужны, лишь бы они учились...

Твой Бахрам».

Студент-текстильщик Теймур Асланов писал из Германии:

«...Несомненно, вы в курсе нынешнего студенческого дела. Добавляю как новость об исключении меня из числа стипендиатов. На заседании особой комиссии в Баку был со стороны одного члена намек на то, что я стою близко к реакционным кругам и являюсь тем, кто своевременно и детально передает обо всем в Константинополь.

Уважающий Вас Теймур» [8, с. 72].

А вот письмо студента-кораблестроителя из Германии Абдул Гусейна Дадашева:

«Глубокоуважаемый Джейхун бек!

...правительство исключило из списка нескольких студентов; в их числе нахожусь я. Причиной этому были здешние товарищи, мнения которых не сходятся с моими взглядами...

Уважающий Вас Абдул-Гусейн» [8, с. 72].

В то время существовала особая комиссия, пользовавшаяся услугами «осведомителей», из-за которых судьба многих молодых людей, вернувшихся на родину, сложилась трагически, причем только потому, что они учились за границей.

Из последнего письма мы видим, что специальная комиссия прибегала к услугам доносчиков при решении вопроса о «благонадежности» и «неблагонадежности» зарубежного студенчества.

Например, трагически закончилась жизнь молодого поэта Али Юсифа. Получив блестящее образование в Париже, он вернулся в Баку, а через некоторое время был расстрелян.

Драматической оказалась и судьба некоторых студентов, закончивших учебу и не вернувшихся в Азербайджан. Двое покончили жизнь самоубийством: выпускник сельскохозяйственного института в Лаперузе (Италия) Акбер Садыг – в 1928 г., и выпускник юридического факультета Парижского университета Мир Абдин Мир Гасым – в 1929 г.

Первый скульптор-азербайджанец Зейнал Алиев в своем последнем письме Джейхуну Гаджибейли 27 августа 1927 г. писал, что окончил в Перудже (Италия) Академию изящных искусств, но не может найти работу, бедствует, собирается переехать в Бразилию [8, с. 75].

Тем не менее, несмотря на материальные трудности, многие из командированных студентов успешно завершили курс обучения и вернулись высококвалифицированными специалистами. Например, у бакинского адвоката Ага Гасыма Гасымзаде жизнь сложилась удачно. После падения АДР он выехал в Иран, а затем в Париж, где в Сорбонне защитил докторскую диссертацию на тему «Босфор и Дарданеллы: правовые аспекты». В 1926 г. он стал членом научного общества «Сосьете Азиатик». Из Парижа он вернулся в Иран, где работал преподавателем юридического факультета Тегеранского университета, получив звание профессора. После Второй мировой войны он стал сенатором и играл видную роль в политической жизни Ирана [8, с. 76].

Также следует отметить, что в период существования АДР некоторые студенты обратились в Министерство просвещения с просьбой о работе в Азербайджане в соответствии с полученным высшим образованием. Например, обучающийся в Парижском университете азербайджанский студент Исхак бей Шейхзаманов в своем обращении к правительству Азербайджана от 19 апреля 1920 года изложил просьбу о своем желании преподавать на вновь открывшемся юридическом факультете в Баку [6, с. 77, 79]. В этом обращении довольно отчетливо прослеживается результат просветительской политики АДР, направленной на подготовку национальных кадров. Однако падение АДР воспрепятствовало реализации этой политики.

На протяжении всего существования АДР и после ее падения в течение долгих лет азербайджанские просветители, общественные и политические деятели проводили большую работу, направленную на просвещение населения Азербайджана, планомерно претворяя в жизнь идею азербайджанства.

Литература

1. ГА АР, Министерство просвещения Азербайджанской Демократической Республики, Фонд 51, опись 3, л. х. 89, 1919–1920.
2. ГА АР, Министерство просвещения Азербайджанской Демократической Республики, Фонд 51, опись 3, л. х. 101, 1919–1920.
3. ГА АР, Министерство просвещения Азербайджанской Демократической Республики, Фонд 51, опись 3, л. х. 106, 1919–1920.

4. ГА АР, Министерство просвещения Азербайджанской Демократической Республики, Фонд 51, опись 3, л. х. 54, 1919–1920.
5. ГА АР, Министерство просвещения Азербайджанской Демократической Республики, Фонд 51, опись 3, 1919–1920.
6. ГА АР, Министерство просвещения Азербайджанской Демократической Республики, Фонд 51, опись 3, л. х. 40, 1920–1921.
7. ГА АР, Министерство просвещения Азербайджанской Демократической Республики, Фонд 51, опись 3, л. х. 48, 1919–1920.
8. Абуталыбов Р. Годы и встречи в Париже. М.: Издательство «SJS Media», 2006.

Азык Орозонова,

Институт экономики им. Дж. Алышбаева НАН Республики Кыргызстан

Проблемы и перспективы развития малого и среднего бизнеса в Кыргызской Республике в условиях ЕАЭС

С первых дней обретения независимости в Кыргызской Республике малому и среднему бизнесу отведена одна из ведущих ролей в процессе формирования рыночной экономики.

Развитие и поддержка малого и среднего предпринимательства, вовлечение в него максимального числа кыргызстанцев законодательно признаны приоритетной сферой государственной экономической политики. Например, в соответствии с Программой «Жаны доорго – кырк кадам», которая представляет собой первый и очень важный этап реализации Стратегии развития Кыргызской Республики на период до 2040 года, политика государства будет направлена на создание необходимых условий для быстрого и эффективного роста малого и среднего бизнеса.

Расширение сферы малого предпринимательства в Кыргызской Республике способствует насыщению рынков товарами и услугами, формированию конкурентной среды, созданию новых рабочих мест и, следовательно, смягчению социальной напряженности, ускорению научно-технического прогресса, увеличению доходной части государственного бюджета, формированию нового среднего класса, что является гарантией политической и экономической стабильности в обществе. Малое предпринимательство как наиболее рыночный сектор имеет сегодня значительный потенциал для роста, структурных изменений и самофинансирования.

Данные о субъектах малого и среднего предпринимательства представлены в табл. 1.

Таблица 1

Субъекты малого и среднего предпринимательства на территории Кыргызской Республики, 2001–2016 гг. (на конец года, ед.)

Год	Малые предприятия	Средние предприятия	Индивидуальные предприниматели	Крестьянские (фермерские) хозяйства
2001	7555	1024	111295	84692
2002	6893	866	122525	251526
2003	7298	791	134386	255882

2004	7729	756	149280	259701
2005	7689	782	163119	300162
2006	8424	843	179613	313061
2007	9002	850	193425	323555
2008	11103	885	204246	321856
2009	11374	847	222700	318815
2010	11338	823	244950	331059
2011	11371	840	267776	344492
2012	11127	804	297895	356642
2013	11749	800	329737	382883
2014	12712	793	350688	384318
2015	13232	795	366734	400794
2016	13592	776	379150	414919

Анализ табл. 1 показывает, что в 2016 г. на территории Кыргызской Республики действовало 414919 предприятий, из них 13592 – малые и 776 – средние предприятия. Более 26% действующих предприятий осуществляют деятельность в оптовой и розничной торговле; ремонте автомобилей и мотоциклов, 14,9% – в промышленности, 12,0% – в профессиональной, научной и технической деятельности. За анализируемый период число малых предприятий увеличилось на 6037, крестьянских (фермерских) хозяйств – на 330227 (рис. 1).

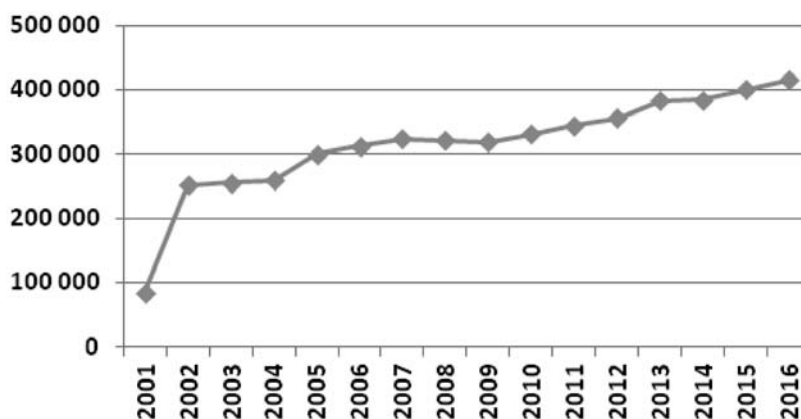


Рис. 1. Субъекты малого и среднего предпринимательства
(крестьянские (фермерские) хозяйства)

В 2016 г. объем прямых иностранных инвестиций (без учета оттока) на развитие малых и средних предприятий составил 313,5 млн дол., снизившись по сравнению с 2015 г. (как и в целом по республике) в 2,4 раза, при этом в сравнении с 2012 г. он, напротив, увеличился на 29,2%. В сравнении с 2015 г. значительное снижение объемов прямых иностранных инвестиций отмечалось как в средние предприятия – в 6,7 раза, так и в малые предприятия – в 1,7 раза.

Снижение объемов прямых иностранных инвестиций в малые и средние предприятия отмечалось во всех видах деятельности, за исключением добычи полезных ископаемых, профессиональной, научной и технической деятельности, а также административной и вспомогательной деятельности.

Таблица 2

Предприятия с иностранными инвестициями (ед.)

Год	Кыргызская Республика	Баткенская область	Джалал-Абадская область	Иссык-Кульская область	Нарынская область	Ошская область	Таласская область	Чуйская область	г. Бишкек	г. Ош
2001	2046	7	34	27	21	19	4	162	1673	99
2002	1784	9	35	21	8	18	5	177	1436	75
2003	1780	9	42	22	4	18	6	160	1449	70
2004	18951	9	46	22	4	17	7	141	1589	58
2005	1822	9	35	17	3	24	6	117	1563	45
2006	1882	4	29	20	9	26	7	135	1604	45
2007	2167	3	33	24	9	27	8	151	1844	64
2008	2721	4	47	29	9	40	11	199	2301	77
2009	2679	7	52	34	11	44	13	224	2218	72
2010	2611	8	48	32	13	36	14	213	2174	69
2011	2586	9	50	33	12	36	15	216	2147	64
2012	2601	10	47	39	8	39	15	234	2144	61
2013	2767	9	48	37	11	37	12	230	2319	60
2014	3022	8	48	39	14	37	16	242	2555	58
2015	3138	10	57	38	15	38	17	249	2643	67
2016	3173	11	55	40	15	35	19	254	2677	67

Источник: составлено автором по данным: Кыргызстан в цифрах сборник. Бишкек. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2017.

Итак, в 2016 году общее число предприятий с иностранными инвестициями составило 3173, что на 1127 больше, чем в 2001 году. В региональном разрезе преобладают Чуйская область (2677 предприятий) и г. Бишкек (2677). Необходимо отметить, что на привлечение инвестиций влияют не только экономические, но и политические факторы [3, с. 113].

Текущая ситуация

Макроэкономические условия в 2017 году складывались неблагоприятно для экономического развития государств – членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) вследствие значительного ухудшения внешних условий торговли и связанных с ним вторичных эффектов взаимного влияния экономик.

Основными факторами, формировавшими внешние условия, являлись сохранение тенденции к снижению цен на сырьевые товары, усиление напряженности на фи-

нансовых рынках, замедление экономической активности в Китае и развивающихся странах, а также в странах-экспортерах сырьевых товаров, сокращение трансграничных потоков капитала в результате поэтапного сворачивания стимулирующей денежно-кредитной политики в США и сокращения ликвидности на международных финансовых рынках. Сохранялась неравномерность в темпах роста крупнейших мировых экономик.

Таблица 3

**Индексы физического объема ВВП в странах ЕАЭС
(% к предыдущему году, в постоянных ценах)**

Год	ЕАЭС	Армения	Беларусь	Казахстан	Кыргызстан	Россия
2005	106,7	113,9	109,4	109,7	99,8	106,4
2006	108,4	113,2	110,0	110,7	103,1	108,2
2007	108,6	113,7	108,6	108,9	108,5	108,5
2008	105,3	106,9	110,2	103,3	108,4	105,2
2009	93,2	85,9	100,2	101,2	102,9	92,2
2010	104,8	102,2	107,7	107,3	9,5	104,5
2011	104,6	104,7	105,5	107,4	106,0	104,3
2012	103,7	107,2	101,7	104,8	99,9	103,7
2013	102,2	103,3	101,0	106,0	110,9	101,8
2014	101,1	103,6	101,7	104,2	104,0	100,7
2015	97,9	103,2	96,2	101,2	103,9	97,5
2016	99,9	100,2	97,5	101,1	103,8	99,8

Источник: Евразийский экономический союз в цифрах: краткий статистический сборник. М.: Евразийская экономическая комиссия, 2017.

Анализ табл. 3 показывает, что экономическое развитие государств-членов ЕАЭС в 2016 году происходило на фоне возросшей волатильности основных макроэкономических индикаторов – ВВП, инфляции, бюджетного дефицита, а также финансовых рынков – курсов валют, процентных ставок и т. д. По итогам 2016 года в России и Республике Беларусь сложилась отрицательная динамика экономического роста: -0,2% и -2,5%, соответственно; в Казахстане и Армении рост замедлился с 9,7% до 1,1% и с 13,9% до 0,2% соответственно.

Экономика Кыргызской Республики является самой открытой экономикой региона ЕАЭС и характеризуется высокой зависимостью от производства золота, денежных переводов работников-мигрантов, транзитной торговли и внешней помощи. Эта зависимость обуславливает уязвимость экономики к внешним и внутренним потрясениям, в результате чего экономическая ситуация в Кыргызстане остается недостаточно устойчивой.

В начале 2016 г. перед кыргызским малым и средним бизнесом четко обозначились два вызова, обусловленных негативными трендами в рамках евразийской экономической интеграции: невысокая и снижавшаяся в последние года конкурентоспособность кыргызских предприятий и отсутствие условий для их развития и роста. С одной сто-

роны, это делало для большинства из них бессмысленным процесс экономической интеграции с Россией и Казахстаном, на рынках которых они не могли конкурировать с местными и другими иностранными фирмами. С другой стороны, даже на внутреннем рынке Кыргызстана эти предприятия выглядели ослабленными. Потенциальный приход сюда конкурентов из стран ЕАЭС угрожал их позициям. Особенно это касалось предприятий мукомольной отрасли. Вторым вызовом стали кризисные тенденции в региональных экономиках.

На протяжении последних лет наиболее динамичный рост среди стран ЕАЭС отмечался в Армении, Казахстане и Кыргызстане. Благодаря проведению стабилизирующей экономической политики и меньшему влиянию неблагоприятной внешней конъюнктуры экономики этих стран преодолели трудности 2014–2016 гг. более уверенно, чем Беларуси и России [3. с. 124].

Сдерживающим фактором для ускорения товарообмена между нашими странами является излишняя детализация технических регламентов Таможенного союза (ТС). Например, с 2010 года в отношении воды в ТС действовали Единые санитарные требования, а в техрегламенте ТС 021/2011 установлены микробиологические показатели питьевых минеральных природных, столовых, лечебно-столовых, лечебных, питьевых, искусственно минерализованных вод. С 2013 года питьевая вода, расфасованная в емкости, и питьевая минеральная вода являются объектом технического регламента ТС «О безопасности пищевой продукции». 23 июня 2017 г. на Совете Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) были приняты два технических регламента ЕАЭС «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду». Требования документа распространяются на природную минеральную воду, в том числе на столовую, лечебно-столовую и лечебную, а также на купажированную, обработанную и природную питьевую воду, питьевую воду для детского питания, искусственно минерализованную питьевую воду. В проекте техрегламента прописаны требования к производству, хранению, перевозке, реализации и утилизации упакованной питьевой воды. В частности, производители и продавцы должны будут четко соблюдать требования по химической и микробиологической безопасности. Для разлива природной минеральной воды в упаковку должна использоваться вода из защищенного от антропогенного воздействия источника или скважины, отнесенная к природной минеральной воде по законодательству государства, где она извлекается из-под земли. Техрегламент предусматривает дополнительную информацию на упаковке – графическое изображение состава жира, сахара и соли красным, желтым, зеленым (так называемая методика светофора). Конечно, эта норма потребует от производителей пищевой продукции внесения дополнительных изменений в техрегламенты и финансовых расходов. Сейчас эти сведения указаны лишь на некоторых видах товаров. Следовательно, производителям нужно будет делать дополнительные анализы. К тому же такая маркировка затронет не только потребительскую упаковку, но и транспортную. Это требует, утверждают предприниматели, существенных денежных затрат, в том числе на типографскую печать и на уничтожение уже существующих этикеток.

Здесь предусмотрено, что на этикетке следует указывать способ обработки воды, методы обеззараживания и названия всего цикла обработки. К тому же техрегламент требует дублировать информацию на нескольких языках; для Кыргызстана это означает дублирование на трех языках – кыргызском, русском, английском. Но, помимо дополнительных затрат для производителей, следует сказать о невозможности выпол-

нить эти требования: к примеру, на емкости 0,25–0,3 литра – а это небольшая упаковка – просто не хватит места.

В Кыргызстане есть и производство бутылок для воды. У производителей тоже имеются проблемы с техрегламентами, в частности по пресс-формам для изготовления бутылок. Ранее поставка из Китая материала для бутылок была освобождена от таможенных пошлин. По новому регламенту это освобождение отменено, установлена пошлина в 4%, что приведет к росту цены единицы продукции – бутылки воды. А это – предмет экспорта в Казахстан и Таджикистан. Такое изменение – прямой удар по экспортерам.

На сегодняшний день Кыргызская Республика оказалась просто не готова к вступлению в режим жесткой конкуренции с государствами с высоким уровнем регулирования экономики. Россия и Казахстан, ранее имевшие высокие доходы от углеводородов и много лет субсидировавшие сельское хозяйство, получили высокое преимущество перед Кыргызской Республикой в плане внедрения на рынок Кыргызстана дешевой пищевой продукции, что вынуждает многие отечественные компании искать выход из сложившейся ситуации или сворачивать деятельность. В итоге в стране наблюдается серьезное сокращение малых и средних предприятий – производителей переработанной пищевой продукции. Серьезный урон испытывают предприятия сельского хозяйства [4].

Таким образом, текущая ситуация в сфере малого и среднего бизнеса Кыргызстана существенно влияет на его привлекательность для инвесторов из стран ЕАЭС. В связи с этим необходимо решить проблемы, связанные с привлечением данных инвесторов, модернизацией экономики, то обеспечит успешную интеграцию кыргызского бизнеса в единое экономическое пространство ЕАЭС.

Литература

1. Аташова А., Орозонова А.А. Социально-экономическое развитие Кыргызской Республики в современных условиях. *Экономика Центральной Азии*. 2017. Т. 1. № 3. С. 123–130.
2. Евразийский экономический союз в цифрах: краткий статистический сборник. М.: Евразийская экономическая комиссия, 2017 [Электронный ресурс]. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Brief_Statistics_Yearbook_2017.pdf
3. Орозонова А.А. Проблемы привлечения инвестиций в условиях интеграции в ЕАЭС. *Таджикистан и современный мир*. 2016. Т. 5(55). С. 110–115.
4. Сайпидинов И.М., Кадырова Т.К. Влияние интеграции на развитие малого и среднего бизнеса в Кыргызстане. *Синергия наук*. 2017. № 16. С. 105–117.

Георгий Сигуа,

Институт экономики Тбилисского госуниверситета им. И. Джавахишвили,

Анатолий Дробязко,

Академия финансового управления Киевского национального экономического университета имени Вадима Гетьмана

Условия функционирования и развития национальных инновационных систем в странах Евросоюза, в Грузии и Украине

Начиная с последней трети XX века развитые страны перешли к так называемой инновационной модели развития, двигаясь к постиндустриальной экономике. Основным источником обеспечения успеха становится не богатство природных ресурсов, не дешевая рабочая сила и даже не финансы, а совокупность знаний, их конкурентное использование и научные инновации, которыми владеет производственно-экономическая система.

Инновационность социально-экономического развития страны необходимо рассматривать как форму реализации нестандартных, креативных идей как в экономике, так и в политике, общественной жизни, искусстве. Конкретно инновационные экономики развитых стран формируются и функционируют при наличии следующих условий:

- целенаправленной государственной политики и стабильности в стране;
- эффективной правовой системы;
- неукоснительного обеспечения высококонкурентной бизнес-среды и привлекательного климата для высокотехнологичных инвесторов – иностранных и отечественных;
- предпринимателей – в понимании И. Шумпетера и Б.О. Лундвалля;
- финансовых институтов и финансовых ресурсов;
- развитой науки и системы образования и подготовки кадров;
- инновационной инфраструктуры [1; 2].

Необходимыми, но недостаточными являются третье и четвертое условия. Интересным исключением является СССР 30–50-х годов XX столетия, где в условиях полного огосударствления всей экономики и, следовательно, отсутствия внутренней конкуренции, «благодаря» тоталитарному режиму управления удалось создать то, что мы сегодня называем НИС – национальной инновационной системой. Естественно, советская модель отличается от четырех современных моделей, но именно тогда научно-техническое развитие впервые стало предметом государственной политики страны, ее важнейшим приоритетом.

В других странах это произошло позже – в конце 50-х годов, и не только в США и Европе, но и в Японии и Южной Корее (атомный проект в Лос-Аламосе с 1942 года и НАСА были отдельными конкретными проектами, а не частью системного подхода). Поэтому подавляющее большинство аналитиков считает, что эпоха инноваций началась в последней трети и даже четверти прошлого столетия. На самом деле весь XX век, и особенно его первая половина (автомобиль, авиация, телефон, радио, кино и телевидение, атомные электростанции и оружие, первые ЭВМ, многие но-

вые отрасли науки и экономики появились именно тогда) является эпохой, превратившей знания в фундамент инновационного развития цивилизации в целом, а не только экономики.

Советский Союз распался потому, что действующая политическая и социально-экономическая модель привела страну в исторический тупик. Отсутствие конкуренции в политической жизни вызвало деградацию политической элиты и системы управления. Отсутствие конкуренции, имманентных стимулов в экономике, ориентация производства на плановый рост количества, а не качества продукции обусловили сырьевую структуру экономики. И это произошло несмотря на то, что СССР тратил на НИОКР больше всех в мире – в среднем 5% (!) ВВП.

Превращение США в мирового экономического лидера в значительной степени было обусловлено введением в действие Т. Рузвельтом в 1901 г. спящего на полке с 1890 года антимонопольного законодательства Шермана. Нарушение этих законов вело к наказанию – 10 годам тюрьмы и штрафу в 250 тысяч тогдашних долларов. До сих пор американское антимонопольное регулирование – самое жесткое в мире.

Очевидно, что государственное антимонопольное регулирование имеет решающее значение для развития экономики. Здесь нелишне вспомнить, что главным и, может быть, единственным преимуществом рыночной экономики перед административно-командной (а не плановой, поскольку конкуренция и плановость не исключают друг друга) является существование внутренней и внешней конкуренции.

В 2004 году одержимая либертарианской (право-анархистской) манией власть отменила антимонопольное законодательство и регулирование в Грузии. В 2014 году Агентство по антимонопольному регулированию было восстановлено, однако его эффективность пока невысокая.

Внутренняя конкуренция и развитая НИС – необходимый фундамент конкурентоспособной экономики и экономической безопасности и, следовательно, конкурентоспособности страны в глобальном масштабе. В рейтинге глобальной конкурентоспособности стран в 2017–2018 гг., составленном Всемирным экономическим форумом по разработанному профессором Колумбийского университета Ксавье Сала-и-Мартинем 12 контрольным показателям, Грузия занимает 67 место, Украина – 81. Показатели постсоветских стран: Эстония – 29, Азербайджан – 35, РФ – 38, Литва – 41, Латвия – 54, Казахстан – 57, Армения – 73. Лидеры рейтинга: 1. Швейцария; 2. США; 3. Сингапур; 4. Нидерланды; 5. Германия; 6. Гонконг; 7. Швеция; 8. Великобритания; 9. Япония; 10. Финляндия; 11. Норвегия; 12. Дания [3].

С сожалением приходится констатировать, что в Грузии отсутствуют и 6 остальных фундаментальных условий, необходимых для функционирования инновационной экономики. Ни планом правительства Грузии из 4 пунктов, ни бюджетом страны действия по созданию этих условий не предусмотрены [4].

Источники, формы и характеристики финансового обеспечения инновационной деятельности определяются в зависимости от разных экономических уровней: индивидуального, микроуровня (отдельное предприятие), макро- и гиперуровня. На уровне предприятия такими источниками являются:

- денежная часть взносов собственников предприятия;
- прибыль и амортизация – как правило, такие источники финансирования являются недостаточными для реализации дорогих инновационных проектов;
- мобилизация внутренних активов и оборотных средств;
- эмиссия акций – платный источник (выплата дивидендов);

- благотворительные взносы;
- банковский кредит;
- коммерческий кредит;
- лизинг;
- франчайзинг;
- форфейтинг;
- беспроцентные займы;
- долевое участие, основание совместных предприятий;
- размещение облигаций;
- венчурный капитал – в Грузии у бизнеса нет венчурного, рискованного капитала, поэтому по примеру многих стран (Швеция, Дания, Финляндия, Сингапур и др.) этот инструмент может использоваться только государством.

Государство может способствовать развитию инновационных технологий методами непрямого финансирования, используя налоговые инструменты, предоставляя льготы и преференции предприятиям или отраслям, производящим наукоемкую продукцию.

Налоговые инструменты стимулирования научно-технологической деятельности в рыночной экономике имеют многочисленные преимущества по сравнению с финансовыми инструментами (грантами, субсидиями и т. п.). Например, они сохраняют автономность частного сектора и его экономическую ответственность за выбор направлений научно-технологического развития и их реализацию; требуют меньшей бюрократической работы на всех уровнях государственной власти; имеют психологические преимущества как с точки зрения получения льгот самими компаниями в результате их собственных усилий, так и с политической точки зрения [5, с. 98].

На сегодняшний день существует широкий спектр налоговых стимулов, которые различаются как по структуре, так и по объему предоставляемой финансовой помощи. К наиболее распространенным стимулам научно-технологической деятельности, используемым в зарубежных странах, относятся:

- предоставление налогового кредита на прирост НИОКР;
- освобождение от уплаты налогов на определенный срок (налоговые каникулы) для средних и малых инновационно активных предприятий;
- уменьшение или полное освобождение от налогообложения средств, направленных на создание венчурных инновационных фондов;
- налоговые преференции на доходы предприятий, которые получены в результате реализации НИОКР;
- льготное налогообложение инвестиционных вложений в малый и средний инновационный бизнес;
- ускоренная амортизация и т. п.

На макроуровне инновационная деятельность качественно меняет свой характер, поскольку речь идет уже не о выпуске конкретной продукции, а об обеспечении инновационного развития страны в целом или ее части (региона). Решающее значение имеет финансирование науки и системы образования и подготовки кадров. Мировой опыт свидетельствует, что влияние национального научно-технического потенциала на социально-экономическое развитие страны прямо зависит от доли ВВП, которая расходуется на научные исследования и разработки (наукоемкость ВВП). Поэтому наукоемкость ВВП сегодня рассматривается как одна из важнейших характеристик инновационности страны.

Мировой опыт подтверждает, что при значении этого показателя меньше 0,4% (в Грузии – 0,2%, в Украине – 0,23%) наука в данной стране может выполнять лишь некоторую социокультурную функцию. При превышении этого рубежа до 0,9–1% возможно получение определенных научных результатов, имеющих познавательную функцию, и лишь при затратах на науку, превышающих этот уровень, можно рассчитывать на значительное влияние отечественной науки на развитие экономики, поскольку включается ее экономическая функция [6, с. 297–298].

Значительная роль отводится государству в создании информационно-коммуникационных систем и в обеспечении заимствований передовых иностранных достижений (порой нелегальных), вплоть до промышленного шпионажа, что широко распространено в мировой практике [7, с. 51–55].

Важнейшей функцией государства также является создание и финансирование инновационной инфраструктуры, которая имеет различные комплексные формы. Наиболее распространенными из них считаются технопарки, технополисы, бизнес-инкубаторы (БИ), технико-внедренческие особые экономические зоны, центры трансфера технологий, инновационно-технологические центры, учебно-деловые центры. Мы считаем, что особое значение для Грузии имеют БИ, которые могут значительно ускорить формирование класса бизнесменов и даже тонкой страты предпринимателей в стране.

Наивысшей эффективностью отличаются БИ (или бизнес-теплицы), которые создаются при университетах и технопарках. По данным Национальной ассоциации БИ США, процентное соотношение количества успешных компаний к количеству обанкротившихся («не доживших» до 5-летнего возраста) в обычных условиях составляет 20/80, в условиях инкубаторов – 80/20. Университетская модель инкубации дает 90% успеха [8]. В Грузии в 2015–2016 гг. были созданы несколько БИ, но говорить об их успешности еще рано. После Революции Достоинства в Украине была законодательная основа для внедрения инновационных проектов. В результате, за период с 2015 года было открыто 23 промышленных парка, которые связывают инновационные разработки и университетские центры.

Ниже приведен рейтинг стран Европы по уровню валовых внутренних расходов на НИОКР (% от ВВП), который в последний раз публиковался Институтом статистики ЮНЕСКО в 2012 году:

1. Финляндия – 3,88;
2. Швеция – 3,4;
3. Дания – 3,06;
4. Швейцария – 2,99;
5. Германия – 2,82;
6. Австрия – 2,75;
7. Исландия – 2,64;
8. Франция – 2,25;
9. Словения – 2,11;
- 10–11. Бельгия и Нидерланды – 2;
12. Ирландия – 1,79;
13. Великобритания – 1,75;
14. Норвегия – 1,69 [12].

Лиссабонская стратегия, принятая в 2000 году, предусматривала создание европейского научного пространства и экономики, основанной на знаниях, посредством повышения среднеевропейского уровня наукоемкости ВВП до 3%. В 2012 году он

достиг 2,1%. Интересно, что в странах ЕС доля промышленности в финансировании НИОКР составляет в среднем 40–55%. Закономерно, что этот показатель минимальный в Греции со слаборазвитой промышленностью (31%) и максимальный в Германии (66%) [7, с. 97–98].

В мировых и европейских рейтингах 2007 и 2012 годов, многочисленных статистических и аналитических материалах по данной тематике Грузия нигде не фигурирует. Объяснить это можно только тем, что тогдашние власти Грузии, «мировые лидеры-реформаторы», строго засекретили свои «достижения» в этой сфере – 0,16%. По этому показателю Грузия и Украина отставали не только от постсоветских аутсайдеров (Молдова – 0,53%, Армения – 0,27%, Азербайджан – 0,25%), но и от Уганды – 0,41%, Замбии – 0,34%, Эфиопии – 0,24%, Буркина-Фасо – 0,20% [12]. В 2016–2017 годах наукоемкость ВВП в Грузии составила 0,2%. Значительно улучшилось финансирование системы образования (в т. ч. университетов). Но в условиях отсутствия научных коллективов и лабораторий в самих университетах и отсталой материально-технической базы бывших академических институтов работа профессорско-преподавательского состава и научных работников недостаточно результативна. Добавим, что НИИ перестали готовить кадровый резерв для преподавания в университетах – количество научных работников в Грузии уменьшилось с 50 тысяч в 1990 г. до 2 тысяч в 2017 г.

После обретения независимости главным ориентиром в Грузии стали европейские ценности и стандарты жизни. С 2004 по 2012 год среднегодовой темп роста грузинской экономики составлял около 5%. Показатель был завышенным – он частично достигался за счет роста виртуальной части ВВП (условная рента за собственное жилье, гипертрофированный рост доли госуправления и т. п.) и занижения уровня инфляции. В 2017 г. рост экономики составил 4%, что можно признать удовлетворительным (и реальным) с учетом нынешних сложностей мировой экономики и в нашем регионе. Но такой темп позволит Грузии достигнуть сегодняшнего уровня самых бедных стран ЕС по ВВП на душу населения лишь через 18–20 лет.

Бюджетом Грузии на 2018 год на всю систему образования (включая дошкольные учреждения) и науки выделено 1,18 млрд лари (470 млн долл.), что составляет 2,7% ВВП Грузии. В абсолютном выражении это в 60–70 раз меньше, чем в Финляндии, Дании, Ирландии. Очевидно, что без кардинального перелома экономика Грузии станет не инновационной и догоняющей, а ускоренно отстающей. Догоняющей в недавнем прошлом была экономика Южной Кореи, которая в 1971–1988 гг. увеличила затраты на науку в 220 раз – ВВП при этом вырос в 36,6 раза. В результате голодающая еще 40 лет тому назад Корея превратилась в одну из самых образованных и высокоразвитых стран мира [9].

Интересен опыт развитых стран по распределению финансовых ресурсов на отрасли науки: на фундаментальную науку – 15–20%, на прикладные исследования – 25–30%, на опытно-конструкторские работы – 55–60%. Очевидно, что в зависимости от целей и типа научно-технической политики эти пропорции могут меняться [6, с. 301].

Помимо качества экономической политики государства, важнейшим является набор процедур и механизмов, гарантирующих предпринимателю защиту прав собственности, включая право на интеллектуальную собственность. Кроме того, важны механизмы, позволяющие привлечь свободный капитал под реализацию инновационной идеи. С одной стороны, необходимы гарантии мелкому инвестору для того, чтобы он мог не только войти в капитал венчурного фонда, но и в любой момент выйти из него. Современное развитие цифровых технологий предлагает альтернативу для поиска свободного капитала под инновационные проекты не только через традиционные бир-

жевые механизмы (например, IPO), но и через новые возможности с использованием цифровых технологий и «виртуальных валют», механизм ICO.

В настоящее время лидерами инновационного развития в ЕС (и в мире) являются 5 стран Северной Европы – скандинавские страны и Финляндия. Понятие «скандинавская модель» означает совокупность общих черт экономического, социального, политического и культурного развития стран Северной Европы. Успехи этих стран обусловлены не только и не столько щедрым финансированием НИОКР.

К особенностям скандинавской модели относятся не только экономические (высокий уровень наукоемкости ВВП), но и многие неэкономические факторы, такие как: активное участие левых партий в управлении государством; почти полное отсутствие коррупции; высокая политическая и экономическая активность женщин; отсутствие классового антагонизма, гармоничное сотрудничество и партнерство власти и бизнеса с социальными стратами; специфическая скандинавская культура труда и система ценностей (в т. ч. этика бизнеса), фундаментом которой служит протестантская, лютеранская религия.

Предпосылкой перехода на инновационный тип развития этих стран явилось высокое качество экономической политики, а также особое качество рабочей силы, когда она приобретает свойства человеческого капитала. Человеческий капитал образуется за счет массированных инвестиций в образование, здравоохранение, информационное обеспечение, поддержание семьи, профессиональную мобильность, которые в совокупности обеспечивают возрастание креативных способностей человека. В рейтинге ООН 2017 года по индексу человеческого развития все североευропейские страны занимают лидирующие позиции. Грузия в этом рейтинге занимает 70 место, Украина – 83, отставая от шести постсоветских стран (Эстония – 30 место, Литва – 37, Латвия – 44, Россия – 49, Беларусь – 52, Казахстан – 56), опережая соседей по региону (Азербайджан – 78 место, Армения – 84) [10].

В выработке инновационной политики стран Северной Европы важную роль сыграла новая философия инноваций Б.О. Лундвалла – профессора университетов Орхуса и Упсала. В отличие от И. Шумпетера (создателя теории «созидательного разрушения»), Лундвалл исследовал роль потребления в качестве важного элемента инновационного процесса. Он показал, что главным условием современных новаций становится НИС (а не индивидуальный предприниматель), при этом на первый план выходят малые инновационные фирмы (а не обязательно крупные фирмы, как у Шумпетера).

В качестве примера инновационной активности малых фирм можно привести успех норвежской фирмы «Нюегорд», получившей фармацевтический продукт «Амипак», на основе которого в 1980-е годы была создана новая группа лекарственных препаратов. Небольшая прежде семейная норвежская фирма фактически выступила в качестве основателя транснациональной инновационной компании [11, с. 181–193].

Все североευропейские страны занимают одно из первых мест в мире по распространению персональных компьютеров. Большинство шведских избирателей даже голосуют через электронную почту.

Дания занимает передовые позиции в мире по ветроэнергетике, развитию биотехнологий, некоторым отраслям машиностроения, медицинской техники, фармацевтики. Датские наукоемкие компании, например, члены Датской ассоциации фармацевтической промышленности, тратят на НИОКР 15–18% общего оборота отрасли. В стране создан «Фонд Северного моря» для поддержки НИОКР за счет прибыли от добычи нефти с шельфа.

В настоящее время в Дании функционирует 180 биотехнологических компаний. Четверть всех затрат на НИОКР, которые осуществляются в частном секторе Дании, направляются на исследования по биотехнологиям.

Большую роль в инновационном развитии Дании играет новый европейский регион Эресуни, который возник после введения в эксплуатацию моста через морской пролив. Регион, соединяющий Датскую Зеландию и Шведскую Сконе, вышел на 3 место в ЕС по размерам привлекаемых инвестиций, и на него приходится 38% совокупных инвестиций во всю Скандинавию. Регион Эресуни специализируется на развитии информационных технологий, телевизионной связи, электроники, медицины, биотехнологий, на предоставлении бизнес-услуг производственным предприятиям. Образована инновационная сеть под названием «Medicon Valley Academy», которая объединяет 300 исследовательских коллективов, 26 больниц, 6 научных парков, 13 университетов, 115 биотехнологических компаний, 130 компаний, производящих медицинскую технику. Благодаря кооперации участники этой инновационной сети получают возможность использовать эффект синергии для повышения качества датских лекарственных препаратов.

Дании удастся 25% потребления электроэнергии покрывать за счет «зеленых» источников, прежде всего энергии ветра. Датские фирмы производят 38% ветряных турбин в мире общей стоимостью 3,5 млрд евро. В этой отрасли занято 20 тысяч человек. 90% производимых турбин идет на экспорт, большая часть – в ФРГ.

Наряду с министерствами в проведении датской инновационной политики принимают участие Конфедерация датской промышленности, Датская академия технических наук, Ассоциация датских банков, Федерация малых и средних предприятий, отдельные фирмы [11, с. 225–232].

В Северной Европе почти все вузы являются государственными, а немногочисленные частные учебные заведения высшего уровня получают государственные субсидии. Примечательно, что до 60-х годов XX века в Финляндии было лишь 2 полноценных университета. Уже в 70-х годах в 10 городах функционировали 20 государственных университетов. Финляндия одной из первых в Западной Европе использовала опыт «Силиконовой долины». При университете Оулу был образован технопарк, объединивший в единое целое образование, исследования и внедрения. Сейчас таких технопарков (в Финляндии их иногда называют «технологическими деревнями») свыше 20. В отличие от «Силиконовой долины» их финансирует не частный капитал, а государство.

В Швеции функционирует 15 университетов (13 государственных и 2 частных). Количество студентов около 350 тысяч. Профессорско-преподавательский состав насчитывает около 30 тысяч, в среднем 1 преподаватель на 10 студентов. Наибольшая часть расходов на научные исследования идет на медицину – 25%, технологические разработки – 22%, естественные науки – 19%, социальные науки – 11%, гуманитарные науки – 6%. Расходы на научные исследования покрываются из госбюджета – 49% и из внешних источников – 51%. В городе Лунд в сотрудничестве с местным университетом (ему принадлежит 60% акций) в 1983 году был образован первый в Скандинавии технопарк «Идеон». Основной профиль – информационные технологии, биотехнологии, фармацевтика. Бурно развивается крупнейший в Швеции технологический парк «Чисте», в котором действует 350 фирм и более 10 исследовательских институтов. Разработке инноваций и их внедрению, сотрудничеству между бизнесом и академическими учреждениями способствуют Шведский фонд стратегических исследований и Правительственное агентство инновационных систем «Виннова».

Информационные технологии стали в Швеции наиболее развивающимся сектором. Доля телекоммуникационной и информационной технологической продукции составляет 15% от общего объема экспорта страны. В финансировании этого сектора наряду с частными компаниями принимает участие государство.

Среди последних достижений Швеции в области биотехнологий следует особо упомянуть открытия в области геномной инженерии, функциональной геномики и протеомики. Швеция активно участвует в исследованиях стволовых клеток взрослого человека. Из созданных в мире центров в этой области треть приходится на долю этой страны.

Одним из приоритетов в последние годы стали исследования в области микро- и нанотехнологий (создание сверхтонких материалов и компонентов – до миллионной доли миллиметра), которым предстоит сыграть решающую роль в развитии информатики, в частности компьютерных систем [11, с. 206–213].

Заслуживает внимания государственная система финансирования науки и инновационного развития Финляндии:

- прямые ассигнования из бюджета для университетов;
- финансирование бюджета университетов (16%) через академию наук;
- государственные, но независимые фонды поддержки науки и разработки технологий.

В то время как Академия наук сосредотачивает усилия на финансировании фундаментальных исследований, Фонд «TEKES» стал основным каналом финансирования (30%) государственных разработок, ориентированных на бизнес. Фонд «SITRA» не занимается финансированием технологических исследований, но является венчурным «капиталистом», который финансирует новые компании на стадии начала и расширения их деятельности. Опыт «SITRA» опровергает миф неолитерализма о том, что государственные компании неэффективны и убыточны по определению [5, с. 101].

В заключение считаем нужным отметить, что во всех североаевропейских странах меньше всего ощущается социальное расслоение. Коэффициент Джини в этих странах в 3–4 раза ниже, чем, например, в США или Сингапуре, и примерно в 2 раза ниже, чем в Грузии и Украине. В этих странах самое малое в мире число живущих за чертой бедности граждан – около 3%.

Выводы

1. Инновационность социально-экономического развития страны необходимо рассматривать как форму реализации нестандартных, креативных идей как в экономике, так и в политике, общественной жизни, искусстве. Для формирования национальной инновационной системы Грузии и Украины необходимы следующие фундаментальные условия:

- целенаправленная государственная политика и стабильность в стране;
- эффективная правовая система;
- неукоснительное обеспечение высококонкурентной бизнес-среды и привлекательного климата для высокотехнологичных инвесторов – иностранных и отечественных;
- предприниматели – в понимании И. Шумпетера и Б.О. Лундвалла;
- финансовые институты и финансовые ресурсы;
- развитая наука и система образования и подготовки кадров;
- инновационная инфраструктура.

2. Необходимо осуществить последовательное и поэтапное реформирование социально-экономической модели Грузии и Украины для интеграции системы образования и науки этих стран в единое европейское пространство. Целесообразно также развитие кооперации в сфере исследовательской деятельности с дружественными странами региона.

После Революции Достоинства в Украине создается законодательная основа для внедрения инновационных проектов. Так, за период с 2015 года было открыто 23 индустриальных парка, которые связывают инновационные разработки и университетские центры.

Литература

1. Сигуа Г. Основные тенденции инновационного развития экономики в странах ЕС и Грузии. *Сборник научных трудов Института экономики Тбилисского государственного университета IX*. Тбилиси, 2016. URL: http://www.pgie.tsu.ge/contentimage/sxvadasxva/sromebis_krebuli/2016_Shromebis_krebuli.pdf
2. Бубенко П., Гусев В. Продолжаем заговаривать инновационное развитие. *Экономика Украины*. 2016. № 7. С. 82–92.
3. <http://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>
4. Papava V. Georgia's Economy: From Optimizm to Primitivizm. Expert Opinion. 2017. No 75. Tbilisi, GFSIS. URL: <https://www.gfsis.org/files/library/opinion-papers/75-expert-opinion-eng.pdf>.
5. Новая модель экономического роста Украины. Под ред. Т.М. Боголиб (на украинском языке). К.: «ЧП Сердюк В.Л.», 2015. 592 с.
6. Малицкий Б.А. Прикладное науковедение (на украинском языке). К.: Феникс, 2007. 464 с.
7. Иванов В.В. Инновационная парадигма XXI. Российская академия наук. М.: Наука, 2011. 239 с.
8. Мазур А.А., Гагауз И.Б. Современные инновационные структуры. Харьков: СПД Либуркина Л.М., 2005. С. 181.
9. Бурдули В., Абесадзе Р. Некоторые аспекты трансформации национальных инновационных систем в развитых странах. *Wartości i nowoczesność w strategii od powiedzialnego rozwoju*. Lublin: Wydawnictwo KUL, 2017. С. 179–187.
10. <http://sivilink.ru/rejting-oon-po-indeksu/>
11. Северная Европа. Регион нового развития. Под ред. Ю.С. Дерябина, Н.М. Антюшиной. М.: Изд-во «Весь мир», 2008. 512 с.
12. <http://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure/info>

Прогнозно-аналитическая оценка перспектив восстановления и развития кадрового потенциала НАН Украины

Как отмечалось во многих публикациях (см., например, [1–4]) и неоспоримо подтверждается данными статистики, наука Украины испытала в последние десятилетия значительные кадровые потери. Существенно уменьшилось и количество работающих в Национальной академии наук Украины. Однако потери академических учреждений в большей степени затронули предприятия ее опытно-производственной базы, вспомогательный персонал институтов и в меньшей мере – ученых. Если общее количество исследователей в Украине с 1991 года сократилось почти в пять раз, то в НАН Украины – на 52,3%. Такой путь сокращения научного потенциала в условиях резкого снижения финансирования науки, конечно, не был популярным, ведь отсутствие вспомогательного персонала, а тем более сокращение опытно-производственной базы очень усложняет и сам процесс научного поиска, не говоря уже о возможностях для организации его практического использования. И все же подобная стратегия была достаточно дальновидной с точки зрения сохранения возможностей для восстановления научного потенциала, ведь наиболее инерционной из всех его составляющих являются кадры исследователей.

В то же время уменьшился приток молодежи в науку вследствие потери привлекательности профессии исследователя, и кроме того значительная часть ученых среднего поколения из учреждений НАН Украины перешла в другие сферы деятельности. И то, и другое произошло вследствие недостаточного уровня социального обеспечения и отсутствия возможностей для обновления научного оборудования. Это привело к кардинальным изменениям в возрастной структуре научных кадров, последствия которых вызывают тревогу [3; 4]. Изучению возможностей восстановления кадровой составляющей потенциала НАН Украины и перспектив его дальнейшей эволюции посвящен данный доклад.

Исследование проводилось на основе предложенного авторами метода эндогенного⁴⁶ прогнозирования эволюции кадрового потенциала науки, суть которого сводится к тому, что расчет численности каждой из возрастных групп старше 30 лет проводился путем учета потерь (вследствие характерной для соответствующего возраста смертности, или в результате перехода в другие сферы деятельности) за предыдущие 5 лет ученых, принадлежавших тогда к более молодой возрастной группе [5]. В работах [5–8] этот метод применялся для прогнозирования эволюции кадрового потенциала науки в масштабах страны. Но НАН Украины можно рассматривать как относительно замкнутую систему, пополнение которой происходит в основном за счет прихода молодежи и ее профессионального роста внутри Академии, что позволяет применить названный

⁴⁶ Мы дали ему название «эндогенный» для того, чтобы подчеркнуть тот факт, что метод основывается на закономерностях внутренней эволюции кадрового потенциала науки и не имеет ничего общего с методами экстраполяции его внешних характеристик. Это не исключает учета влияния внешних факторов, но они рассматриваются прежде всего как факторы, воздействующие на ход этой внутренней эволюции.

метод и в данном случае. Для расчетов были использованы данные о распределении исследователей НАН Украины по возрастным группам, опубликованные в работе [4].

На рис. 1 представлены результаты, полученные для случая, если ничего в поддержке НАН Украины со стороны государства не изменится – и в пополнении ее кадрами, и в потерях ученых сохранятся тенденции последних 5 лет, а также для более оптимистичного варианта развития – если пополнение институтов Академии молодежью останется на уровне 2015 г., но при этом уровень оплаты труда будет поднят настолько, что каждые последующие 5 лет не более 5% ученых моложе 60 лет оставят науку.

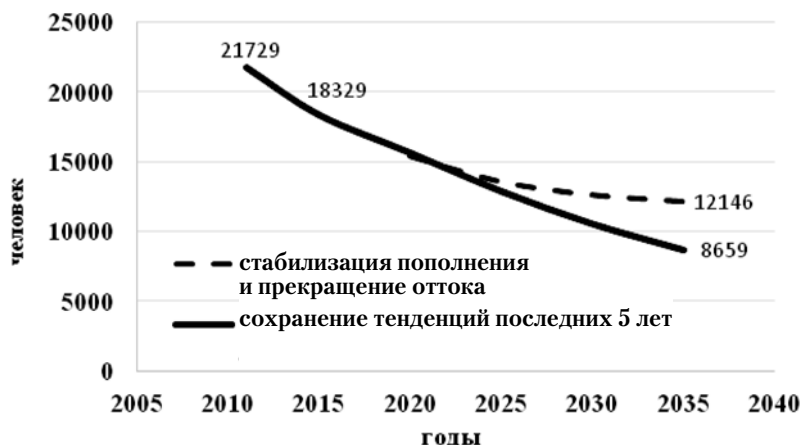


Рис. 1. Прогноз динамики численности исследователей НАН Украины, если к 2035 году сохранятся тенденции последних 5 лет, а также для случая, когда пополнение молодежью сохранится на уровне 2015 года и резко сократятся кадровые потери

Как видим, в первом случае к 2035 году численность исследователей сократится более чем вдвое, а второй сценарий оказывается также не слишком оптимистичным: сокращение будет продолжаться, хотя и не так быстро (до 2025 года их станет минимум на 18% меньше, чем в 2015 году). Причина этого в том, что в НАН Украины сложилась такая возрастная структура исследователей, при которой потери вследствие естественной смертности и ухода исследователей после 60 лет на пенсию⁴⁷ начинают преобладать над приходом молодежи. Итак, даже не наращивание, а только сохранение научного потенциала академии требует более существенного увеличения прихода молодежи. Попробуем оценить, насколько существенным должно быть это увеличение.

Из рис. 2 видно, что увеличение пополнения молодого пополнения (возрастных групп до 30 лет) на 5% ежегодно также не остановит падение по крайней мере до 2020–2022 гг., а некоторое восстановление кадрового потенциала начнется только после 2027 р. Заметим, что этот прогноз на самом деле является очень оптимистичным, ведь в него закладывалось условие, что каждый год меньше 1% исследователей в возрасте до 60 лет и 35% старше 60 лет покидает Академию, чего достичь непросто. Итак, чтобы избежать дальнейшего падения численности исследователей в течение ближайших 10 лет, необходимо более интенсивное наращивание притока молодежи.

⁴⁷ Расчеты показывают, что с 2011 по 2015 год ушло на пенсию примерно 20% исследователей в возрасте 60–69 лет и более 50% тех, кому исполнилось 70 лет и более.

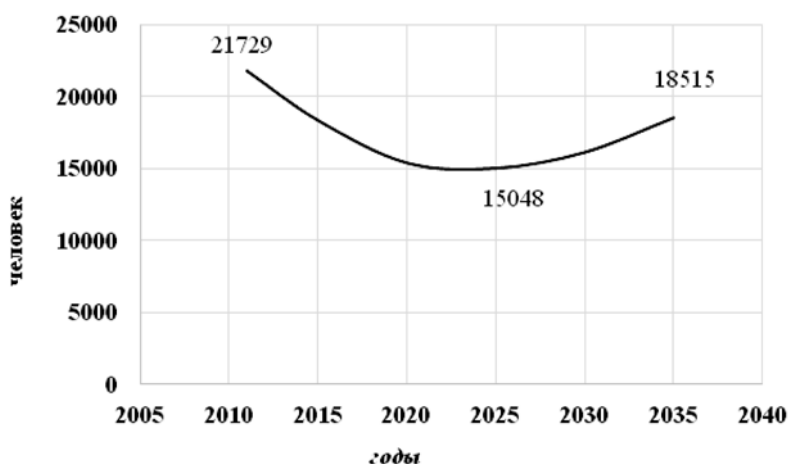


Рис. 2. Прогноз численности исследователей НАН Украины для случая, если приход молодежи будет расти на 5% ежегодно



Рис. 3. Прогноз численности исследователей НАН Украины для случая, если приход молодежи будет расти на 10% ежегодно

На рис. 3 представлены расчеты для варианта наращивания этого притока на 10% ежегодно (при тех же ограничениях ухода в другие сферы и на пенсию): один из них – когда такое наращивание будет продолжаться до 2035 года, а второй – до 2025 со стабилизацией на уровне последнего в последующие годы. Как видим, расчеты показывают: все равно до 2020 года будет продолжаться спад общей численности (на 10% относительно 2015 года), и только с 2025 г. можно надеяться на некоторый ее рост. Поэтому во избежание значительных потерь, которые могут привести к исчезновению еще целого ряда научных школ, желательно, по крайней мере, на первом этапе обеспечить более значительный прирост количества молодых исследователей.

На рис. 4. представлены результаты аналогичных расчетов прогноза численности исследователей для ежегодного 15-процентного прироста численности молодежи в

Академии. В этом случае все равно не удастся избежать продолжения некоторого спада общего числа исследователей до 2020 года, но потери не должны превысить 5,4% их количества в 2015 году.

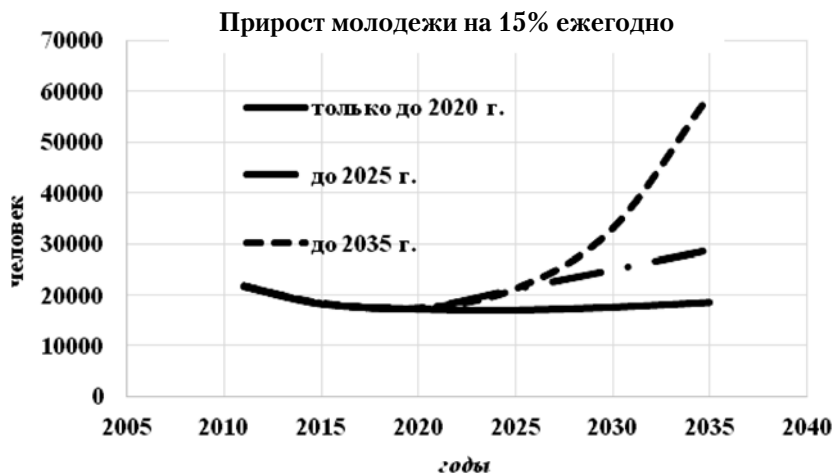


Рис. 4. Возможные варианты изменения общего числа исследователей при ежегодном нарастании пополнения молодежью на 15%

Но даже если приход молодежи не будет более увеличиваться после такого форсированного наращивания пополнения в течение первых 5 лет, спад общего числа исследователей в дальнейшем прекратится и начнется его медленный рост. При таком его темпе к 2035 году не удастся выйти даже на уровень 2011 г., но все же это уже будет стабилизация. Более приемлемым вариантом было бы сохранить 15-процентное нарастание до 2025 г. — такое пополнение позволило бы в 2025 году достичь численности исследователей, составляющей примерно 92% от той, которая была в НАН Украины в 2005 г.

Но даже в первом случае, как видно из рис. 5, уже через 5 лет произойдут кардинальные изменения возрастного профиля исследователей: возрастет численность групп моложе 30 лет и существенно уменьшится численность групп старше 55 лет. Последнее объясняется тем, что в нынешней возрастной структуре научных академий преобладают возрастные группы, для которых естественная смертность значительно больше, чем для молодых. Следовательно, чтобы привести возрастной профиль ее кадров к оптимальному, вовсе нет нужды форсированно избавляться от ученых старшего поколения — их число будет уменьшаться в ближайшие годы быстрее, чем в предыдущие. Более того, в ближайшем десятилетии при росте притока молодежи можно ожидать определенного «дефицита наставников» — опытных специалистов, которые могут квалифицированно направлять профессиональный рост молодых ученых.

Это хорошо видно из графиков эволюции возрастного профиля (рис. 5): максимум, соответствующий существенно увеличенной за первое пятилетие возрастной группе «25–29» лет, каждые последующие 5 лет расширяется — сначала включая группу «30–39», а потом и «40–44», в то время как «хвост» профиля, который соответствует исследователям старше 60 лет, падает. Вряд ли возрастной профиль, соответствующий 2030 году, можно считать оптимальным с точки зрения рационально организованной фазовой динамики ролевых функций членов исследовательских групп — в нем неизбеж-

но будет ощущаться дефицит опытных наставников молодежи. Но несомненно то, что он более сориентирован на развитие науки, чем нынешний.

Эволюция возрастного профиля исследователей

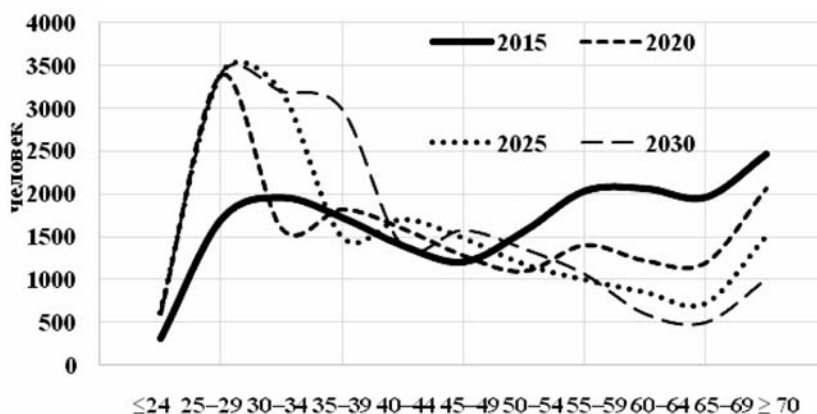


Рис. 5. Прогноз эволюции возрастного профиля исследователей НАН Украины для случая, если в течение первых 5 лет будет обеспечен рост молодежного пополнения на 15% ежегодно, а в дальнейшем он будет сохраняться на том же уровне

Выводы

Несмотря на то, что численность исследователей в учреждениях НАН Украины уменьшилась не так сильно, как в науке Украины в целом, эволюция их возрастного профиля привела к ситуации, которую нельзя не признать тревожной: даже небольшое наращивание притока молодежи (например, 5% и даже 10% ежегодно) не приведет к стабилизации общего количества исследователей в течение ближайших 5 лет. Поэтому для восстановления кадрового потенциала науки в ближайшие годы следовало бы, по крайней мере, в течение 5 лет наращивать привлечение молодежи в исследовательские коллективы не менее чем на 15% ежегодно. После этого, если не ставить целью дальнейшее наращивания кадрового потенциала академии, молодежное пополнение можно было бы стабилизировать. Понятно, что для обеспечения такого нарастания притока молодежи необходимо кардинально повысить уровень социально-экономического обеспечения ученых и создать условия для их работы, которые соответствовали бы современному уровню развития науки.

Следует также заметить, что при всей тревожности полученных нами результатов они все же слишком оптимистичны: принятая в наших расчетах норма – 5% ухода в течение пятилетия для всех возрастных групп от 30 до 59 лет практически вряд ли достижима даже при самых экстраординарных мерах, направленных на закрепление кадров в науке. А это означает, что на самом деле рост численности будет происходить медленнее, чем прогнозируется приведенными в докладе расчетами. Кроме того, если руководство нашей страны действительно возьмет курс на инновационное развитие экономики, это потребует ускоренного восстановления всей научной системы Украины, что поставит задачу значительного повышения роли Национальной академии наук Украины в подготовке научных кадров не только для своих внутренних нужд.

Литература

1. Попович О.С., Костриця О.П. Зміна структури кадрової складової наукового потенціалу України протягом 1995–2013 років. *Наука та наукознавство*. 2015. № 3. С. 30–37.
2. Попович О.С., Костриця О.П. Вікова структура кадрів як фактор життєздатності наукової системи України. *Наука та інновації*. 2016. № 12(2). С. 5–10.
3. Грига В.Ю., Вашуленко О.С. Оцінка стану наукових кадрів України: віковий аспект. *Наука та наукознавство*. 2013. № 1(79). С. 38–46.
4. Булкин И.А. Эволюция возрастной структуры исследователей в организациях НАН Украины. *Наука та наукознавство*. 2016. № 4(94). С. 38–39.
5. Попович О.С., Костриця О.П. Прогнозні оцінки еволюції вікової структури і чисельності дослідників в Україні на найближче десятиріччя. *Наука та наукознавство*. 2017. № 1(95). С. 48–59.
6. Попович О.С., Костриця О.П. Відновлення наукового потенціалу української науки: необхідність і реальні перспективи. *Наука та інновації*. 2017. Т. 13. № 4. С. 5–13.
7. Попович А.С., Костриця Е.П. Поиск оптимального пути восстановления кадрового потенциала украинской науки. *Социология науки и технологий*. 2017. Т. 8. № 3. С. 75–86.
8. Попович А.С., Костриця Е.П. Прогнозирование эволюции кадрового потенциала науки и оценка перспектив его наращивания в Украине, России и Беларуси. *Наука и инновации*. 2018. № 1(179). С. 27–30.

Игорь Булкин,

ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала
и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины»

Трансформация возрастной структуры исследователей НАН Украины: опыт последнего десятилетия

Старение кадров в отечественной науке является объективным процессом, связанным с существенными различиями в профессиональных ожиданиях разных поколений исследователей в условиях перманентного кризиса финансирования исследований и разработок в Украине. Связано это не только с повышенным уровнем материальных притязаний младшего поколения научных работников, но и с принципиально иным его положением с точки зрения этапов построения личной карьеры. Открытость мировой экономики в сочетании с неизменным отношением государства к научно-техническому развитию страны как к факультативному фактору развития является слабым мотиватором для выбора карьеры именно в отечественной научной системе. Между тем этот вывод, справедливый на уровне всей системы, имеет очень заметные вариации на уровне ее структурных составляющих, что находит отражение в разнообразии кадрового профиля ведущих ведомств-исполнителей работ в целом и в представительстве отдельных возрастных групп исследователей в частности (рис. 1). Для удобства восприятия ниже под ведомством будет пониматься не орган государственного управления, а совокупность подчиненных ему научных организаций.

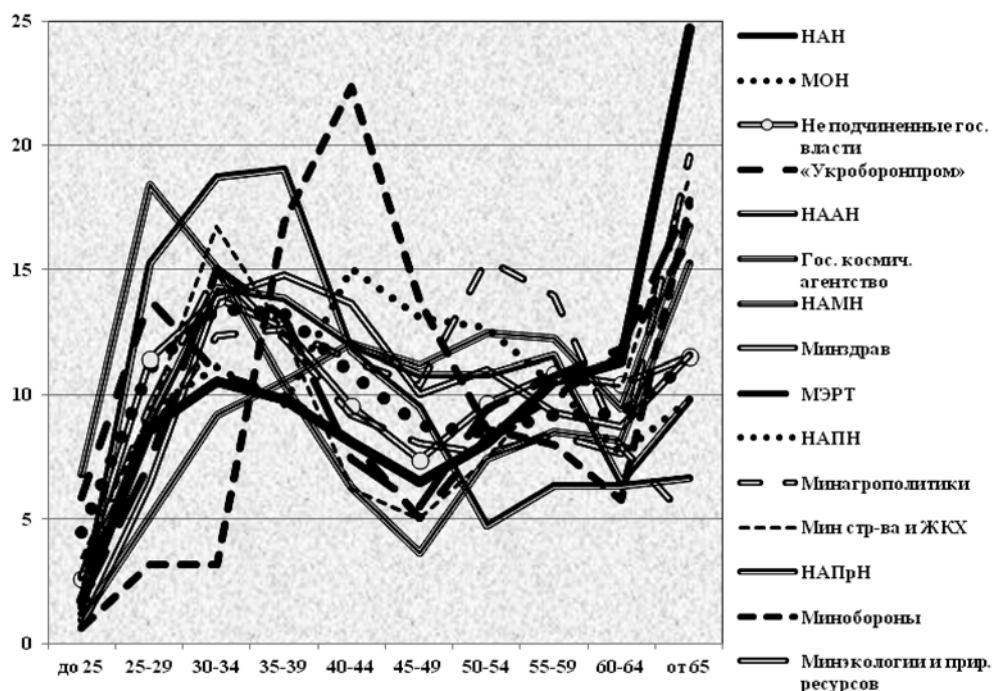


Рис. 1. Распределение кадрового потенциала исследователей избранных ведомств – исполнителей исследований и разработок в Украине в 2016 году по возрастным группам, %

Сокращения: НААН – Национальная академия аграрных наук Украины; НАМН – Национальная академия медицинских наук Украины; МЭРТ – Министерство экономического развития Украины; НАПН – Национальная академия педагогических наук Украины; НАПрН – Национальная академия правовых наук Украины.

Источник: расчет автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

Главное, о чем свидетельствует совокупность распределений на рис. 1, это то, что внешний экономический негатив не привел к формированию единого паттерна реагирования на него на уровне ведомств. Это, в свою очередь, свидетельствует о фактической неоднородности ведомственных режимов функционирования научных организаций и определенной условности в употреблении фразы «украинская наука». Подобие в большинстве случаев наблюдается применительно к самой младшей и самой старшей возрастной группе: доля первой всегда оказывается заниженной, а доля второй – завышенной. На это имеются свои причины: молодые работники для зачисления в исследователи должны находиться на научной должности, а не только в аспирантуре, а группа самых пожилых исследователей в отличие от девяти других учитываемых групп является нелимитированной в плане предельного возраста, то есть открытой сверху по интервалу. Несмотря на разнообразие форм распределения, ведомства можно условно разбить на те, в которых лучше получается привлечение молодых научных кадров, и те, где исследователи лучше удерживаются после своего прихода. Слово «удерживаются» может показаться неэтичным и допускает замену на «сохраняются» (в амплуа научного работника), но если удержание производится без насилия над личностью, к нему следует отнести

позитивно – как к несомненной заслуге менеджмента, борющегося за лучших профессионалов и создающего для них приемлемые условия труда. Заметим, что в настоящее время в Украине этот посыл выглядит идеалистичным ввиду относительной редкости прямой ведомственной конкуренции за финансовые ресурсы внебюджетного происхождения, а освоение бюджетных поступлений происходит по жесткой ведомственной логике (когда пробивные способности руководителей важнее квалификации исполнителей).

На рис. 2 представлены возрастные профили ведомств первого типа по состоянию на 2016 год. Отличительная их особенность – это пиковые значения долей возрастных групп в левой части распределения (разграничение проведено на уровне 45 лет, который делит десять статистически учитываемых групп пополам). В меньших по размеру кадрового потенциала ведомствах разброс значений долей всегда будет больше, а в более крупных – меньше, из-за усреднения большего числа индивидуальных значений по научным организациям. Так в Министерстве обороны Украины доля исследователей в возрасте «40–44 года» достигла рекордных 22,36%, а в секторе организаций, не подчиненных органам государственной власти, доля группы «25–29 лет» только 13,82%, но численность исследователей в секторе превышает соответствующее значение визави в 23 раза. В силу действия закона больших чисел общий профиль крупного ведомства или группы организаций получается сглаженнее по амплитуде.

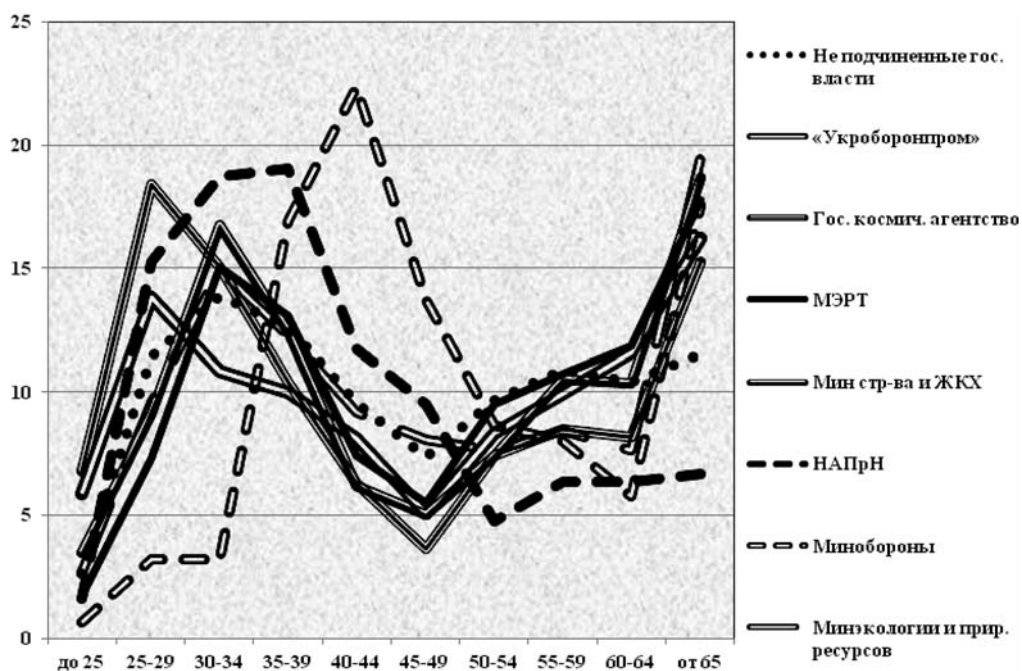


Рис. 2. Распределение исследователей в ведомствах, которым лучше удается привлечение исследователей, по возрастным группам, %

Сокращения: МЭРТ – Министерство экономического развития Украины; НАПрН – Национальная академия правовых наук Украины.

Источник: расчет автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

Элиминируя специфику единственной научной организации Минобороны, отметим, что доля лиц до 35 лет в этой группе ведомств доходила до 40,25% (Государственное космическое агентство), то есть научная деятельность в них временно оказалась привлекательной для молодежи. Почему временно? Потому что во всех ведомствах присутствует выраженный провал в средних группах (особенно касательно лиц в возрасте 45–54 года), то есть удержать в профессии молодежь предыдущего поколения не получилось. Неочевидно, что эта проблема неразрешима, но пока лишь можно утверждать, что в настоящее время для экспериментирования имеется относительный кадровый запас. За исключением Национальной академии правовых наук и сектора независимых организаций в ведомственной группе происходит накопление научных пенсионеров. Наличие двух пиков в возрастном распределении отражает усредненную историю научных организаций ведомств – лица в группе «от 65 лет» – это та же научная молодежь, но 40–50-летней давности (остатки экстенсивной волны советской эпохи). Тридцати- или сорокалетний интервал между пиками означает, что на протяжении этого времени ведомство не получало ощутимый импульс в кадровом развитии, а преимущественно «играло командой молодости нашей». Национальной академии правовых наук сорок лет назад вообще не существовало, поэтому в своем кадровом составе она не имеет весомой составляющей в лице научных пенсионеров. Организации, которые в настоящее время не подчинены органам государственной власти, на самом деле прошли длительную эволюцию в аспекте смены собственников и руководящих органов, поэтому обновление корпуса исследователей там оказалось регулярной управленческой практикой.

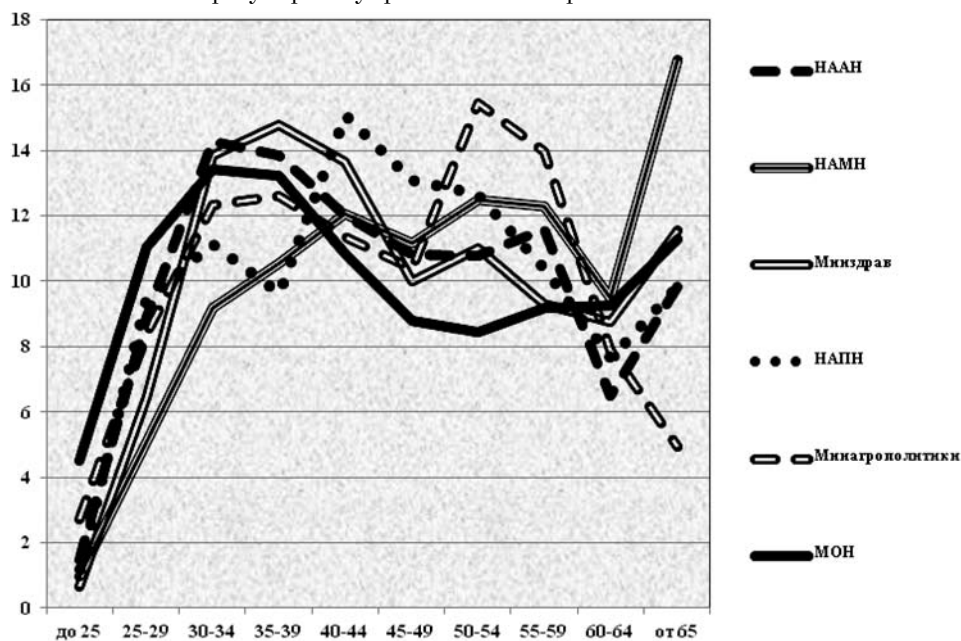


Рис. 3. Распределение исследователей в ведомствах, которым лучше удастся сохранение исследователей, по возрастным группам, %

Сокращения: НААН – Национальная академия аграрных наук Украины; НАМН – Национальная академия медицинских наук Украины; НАПН – Национальная академия педагогических наук Украины; МОН – Министерство образования Украины.

Источник: расчет автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

На рис. 3 представлены ведомства второго типа. Отличительная особенность их профиля возрастного распределения – мощное представительство среднего поколения. Визуально это выражается в приближенности очертаний кривой распределения к куполообразной форме. Отметим, что профиль МОН является промежуточным между двумя типами, поскольку с одной стороны ему как крупному ведомству (13181 исследователь в 2016 году по старой учетной базе) не присущи повышенные значения по группам научной молодежи, а с другой – падение в средней группе оказалось неглубоким (менее 6 проц. пунктов).

Единственным ведомством в группе с увеличенной долей самой старшей возрастной группы (16,75%), превосходящей все другие в отдельности, является Национальная академия медицинских наук (НАМН). Поскольку происхождение НАМН тесно связано с НАН Украины, не случайно, что традиции кадровой политики оказались сходными. Тем не менее, в пяти ведомствах доля среднего поколения исследователей (35–59 лет) превышала отметку в 58%, а в Министерстве аграрной политики и продовольствия Украины достигала 63,7%. Объяснение повышенных значений (даже в МОН оно превысило 50%), на наш взгляд, связано с тем обстоятельством, что кадровый потенциал ведомств сформировался относительно недавно (примерно четверть века тому назад), а также с реализацией политики прямой подпитки молодежью со стороны подведомственных высших учебных заведений.

Сфокусируемся на состоянии в НАН Украины, профиль которой выделяется на межведомственном уровне своим выраженным сдвигом вправо (рис. 1, 4). Хочется подчеркнуть, что именно в 2017 году, когда были обработаны данные за 2016 год, появилась техническая возможность среднесрочного прогнозирования численности исследователей в аспекте возрастных групп. По правилам прогнозирования необходимо, чтобы период проспекции как минимум в три раза уступал периоду ретроспекции, проще говоря, чтобы посмотреть на пять лет вперед, необходим параметрический ряд за предыдущие 15 (!) лет. В упрощенном варианте для локализации величины в будущем минимально необходимы три величины в прошлом. Здесь важно заметить, что учет исследовательских кадров в аспекте возрастных групп в Украине впервые появился только в 2002 году, а формат с пятилетней детализацией был введен в статистический учет начиная с 2006 года. Поэтому только сейчас, когда, наконец, появились три опорных наблюдения 2006, 2011 и 2016 годов, мы можем попытаться спрогнозировать состояние НАН Украины в 2021 году. И в плане глубины прогноза – это пока что технически допустимый максимум! Разумеется, с выводом могут не согласиться А. Попович и Е. Кострица, в работе которых [1] эволюция исследовательских кадров НАН Украины рассматривается вплоть до 2035 года на основании наблюдений 2010 и 2015 годов, данных автора доклада за промежуточные годы и опорных гипотез А. Поповича и Е. Кострицы о масштабах прироста вовлекаемой в науку молодежи. Даже если удержаться от ассоциаций с хорошо формализованной школьной задачей о наполнении бассейна, следует понимать, что привлечение научной молодежи в инструментальном плане резко отличается от армейской мобилизации, поэтому обыгрывание ожиданий 5-, 10- и 15-процентного ежегодного прироста численности молодых кадров превращается в интеллектуальную гимнастику. Разумеется, это вполне приемлемый исход, но совершенно непонятно, благодаря чему он будет достижим и насколько верифицируемы публикуемые авторами значения (при 15-процентном пополнении Попович и Кострица прогнозируют величину исследовательского корпуса НАН Украины в

59,3 тыс. чел., то есть в три раза больше, чем в настоящее время). При таком грандиозном наплыве молодежи (фактически это ремейк уникальной эволюции отечественного кадрового потенциала в 1960–1970 годах, определившей творческий путь самого А. Поповича) избавляться от исследователей пенсионного возраста действительно неактуально! Однако никто в стране не может с уверенностью ответить на вопрос, будет ли существовать сама НАН Украины в 2035 году.

Что же произошло с возрастной структурой исследователей в НАН Украины, каковы основные тенденции изменений? Ниже представлены четыре годичных профиля (рис. 4), три из которых (2006, 2011 и 2016 годов) соотносятся с пятилетним интервалом наблюдений, что по размерности соответствует пятилетнему шагу при выделении возрастных страт, а также профиль 2017 года в качестве проверочного на предмет устойчивости тенденций.

Во-первых, в 2007–2011 годах путем естественного старения была ликвидирована локальная концентрация исследователей в возрасте 45–59 лет (37,41% всей численности на 2006 год), уже достаточно опытных и квалифицированных, но еще вполне дееспособных в плане запаса жизненных сил. Несложно рассчитать, что большинство из них пришло в науку в 1970–1980-х годах в условиях повышенных, а позднее умеренных темпов роста ее кадрового потенциала. В дальнейшем форма правой части распределения не претерпела существенных изменений. Локальный минимум в наблюдении 2006 года в страте 60–64 года через пятилетие почти исчез, а десятилетие спустя вся правая часть, начиная с 45-летнего возраста, приблизилась к форме экспоненциальной функции, где доля каждой последующей возрастной группы обязательно превышает значение предшественницы. За одиннадцать лет доля самой старшей страты выросла с 16,69 до 26,70%, а двух старших («пенсионных») – с 26,25 до 37,81%, причем за последний год прирост составил 1,78 проц. пункта. В среднем четверо из десяти исследователей НАН Украины по состоянию на 2017 год родились до 1958 года, все они в профессиональном плане являются воспитанниками советской научной парадигмы, все они имеют опыт наблюдений за позитивными изменениями в организации науки и ее ресурсной базе. Такие реминисценции и подталкивают эту группу исследователей к апологии возможности повторения научно-политического опыта. Легко заметить, что весовые значения предпенсионной группы в 2006 году и пенсионной в 2017 году сравнялись – всего одного десятилетия хватило, чтобы придать кадровому профилю противоположный смысловой оттенок.

Во-вторых, локальный минимум в группе 35–39 лет в распределении 2006 года сохранился и во всех последующих наблюдениях с соответствующей корректировкой возраста: через пятилетие провал уже приходился на группу 40–44-летних, а через десятилетие – на 45–49-летних исследователей. Поскольку веса соседних групп незначительно отличаются от выделенной, можно говорить о провале в представительстве лиц, рожденных в 1962–1976 годах с эпицентром, приходящимся на 1967–1971 годы. Вступление этой группы лиц в профессиональную жизнь пришлось на вторую половину 1980-х – 1990-е годы со всеми вытекающими последствиями относительно меры привлекательности научной карьеры. Провал ни в настоящее время, ни в любое другое ликвидировать не удастся по причине почти полного отсутствия людей этого возраста, готовых к радикальному изменению карьеры в пользу НАН Украины. Исключая самую младшую группу, лиц, родившихся в 1967–1971 годы, в НАН Украины всегда было меньше всех. Мы акцентируем фактор интервала дат рождения как определяющий для прогнозных процедур, поскольку при изучении динамики весов групп,

к примеру, тридцатилетних или сорокалетних, отсутствует привязка к реальному физическому поколению, которое в течение жизни последовательно проходит цепочку возрастных ипостасей. И обратно: в наблюдениях различных пятилетий носителями возраста являются различные физические лица, и плоскость для объединения сквозной фактологической базы не формируется.

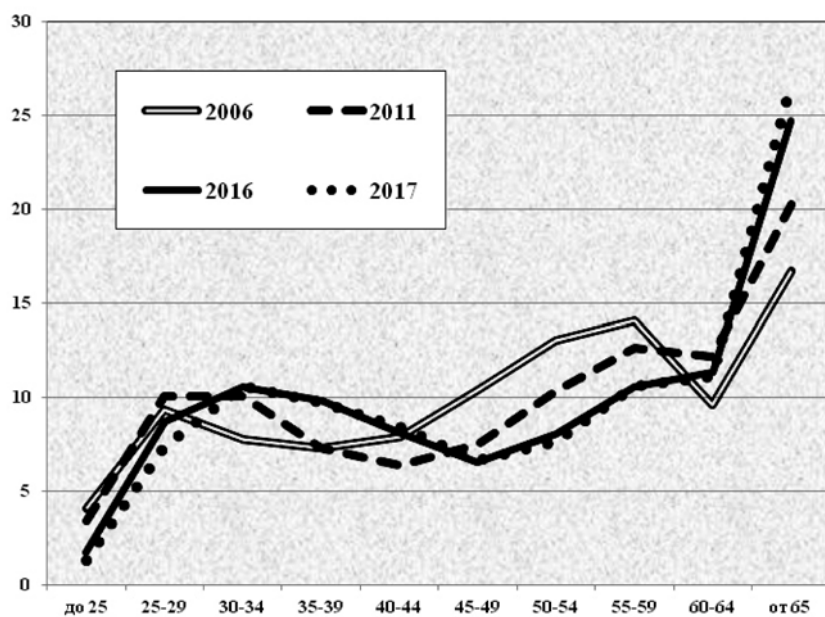


Рис. 4. Распределение кадрового потенциала исследователей НАН Украины в различные годы по возрастным группам, %

Источник: расчет автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

В-третьих, локальные максимумы в группе 25–34 года в наблюдении 2011 года и 30–39 лет в наблюдении 2016 года касаются людей, рожденных в 1977–1986 годах (преимущественно в 1982–1986 годах) и которые вступили в научную жизнь в относительно стабильных 2000-х годах. Опыт научно-политического негатива у них сравнительно невелик. Вес страты тридцатилетних работников в 2016 году достиг 20,34% от величины совокупного исследовательского корпуса, но год спустя стабилизировался со значением в 20,31%. Именно эта группа в ряде работ фигурировала в качестве основного фактора стабилизации кадровой ситуации в НАН Украины. Критическим здесь останется 35-летний возраст, по достижении которого заканчивается действие программ поддержки молодых ученых и представительство исследователей во всех годовых наблюдениях начинает сокращаться, причем не только в относительном, но и в абсолютном измерении. Что же касается потенциала самого младшего поколения исследователей, здесь перспективы туманны: популярность научной карьеры у людей, рожденных после 1987 года, оказалась крайне низкой. Вдобавок и открывшиеся зарубежные альтернативы ограничили реализацию научно-воспитательных интенций работающих пенсионеров НАН Украины. Если в 2006 году исследователей в возрасте до 30 лет в НАН Украины было 3052 чел., то в

2017 году – уже 1494. Всего за один год «потерялись» 363 чел., но абсолютного увеличения возрастной группы «30–34 года» (гипотеза о переходе в соседнюю группу постаревших на год) при этом не произошло. Для сравнения, группа «от 65 лет» в 2017 году пополнилась на 190 чел., несмотря на повышенную смертность среди пожилых людей, а ее численность в три раза превысила представительство двадцатилетних. Если в 2006 году численность научных пенсионеров и молодых ученых (до 35 лет) соотносились как 1,24:1, то в 2017 году – как 1,96:1. Таким образом, кандидатов в педагоги оказывается слишком много.

В сравнении с другими ведомствами НАН Украины плохо удается привлекать молодые кадры, чуть лучше она справляется с их удержанием (разброс между группами «30–34 года» и «45–49 лет» составил менее 5 проц. пунктов, то есть меньше чем в МОН). Лучше всех удалось законсервировать импульс экстенсивного кадрового развития 1960–1970-х годов. Последнее оказалось несложным делом, ибо никто из конкурирующих ведомств не имел во главе бессменного руководителя, сформировавшего соответствующую задаче кадровую пирамиду.

Попытаемся оценить, каким может быть кадровый профиль НАН Украины в 2021 году исходя из существующих ныне тенденций. Разумеется, по-человечески понятны надежды на резкое изменение отношения государства к научно-технической деятельности, однако для проектирования его последствий для развития кадрового потенциала остро не хватает фактологической базы (мера эластичности реакции на внешний позитив пока не определяема). Расположим по горизонтали интервалы дат рождения различных поколений исследователей в обратном хронологическом порядке, тогда в левой части будут находиться самые молодые ученые, а при движении вправо отыщутся позиции для их старших коллег, вплоть до самой старшей группы. По вертикали расположим наблюдения 2006, 2011 и 2016 годов. В ячейках матрицы (таблица) находятся фактические сведения о численности действующих исследователей НАН в привязке к пятилетним интервалам их дат рождения (условно назовем их поколениями, хотя с точки зрения социологии корректнее их отнести к субпоколениям) в трех существующих годичных наблюдениях, а также в предполагаемом состоянии на 2021 год.

Проще всего предположить вероятные значения по пяти возрастным группам лиц, рожденных в 1957–1981 годах. По сути, это экстраполяция в будущее среднего прироста по поколениям в 2007–2011 и 2012–2016 годах, выбрав в качестве базы значение 2016 года. Для примера, значение для поколения, появившегося на свет в 1972–1976 годах, в 2021 году составит: $1446 + (1446 - 1769) / 2 = 1285$ чел. Родившиеся в эти годы в 2021 году сформируют возрастную группу «45–49 лет». В дальнейшем расчет можно усложнить учетом нелинейности в динамике по данным промежуточных лет, но в достаточной мере он реализуем только при переходе с пятилетнего на годичный шаг в учете возраста научных кадров, что в среднесрочной перспективе в Украине вряд ли будет осуществлено.

Сравнительно несложно отыскивается и способ определения численности самой старшей возрастной группы, несмотря на ее формальную неограниченность по предельному возрасту. Ключевой здесь выступает динамика в поколении 1952–1956 годов рождения, которое в 2021 году будет открывать снизу самую пожилую группу. Ее численность рассчитывается по алгоритму, представленному выше, для чего имеются необходимые данные в соответствующем вертикальном столбце. Однако поскольку группа оказывается концевой, ее следует дополнить лицами более старших

возрастов. Для этого мы рассчитываем ожидаемую численность лиц, родившихся до 1952 года. В наблюдении 2006 года — это сумма по трем старшим возрастным группам, в наблюдении 2011 года — по двум, в наблюдении 2016 года — по одной. В таблице соответствующие значения находятся в первых трех строках самого правого столбца. Применяя алгоритм к этому ряду, мы получаем размер пополнения в 2022 чел., которое суммируется с ранее определенной ожидаемой численностью поколения 1952–1956 годов. Таким образом, численность лиц, родившихся ранее 1957 года, в 2021 году должна составить 3567 чел. Фактически это возврат к численности самой пожилой группы в 2006 году. Для большей корректности целесообразно будет произвести проверочный расчет на 2022 год по данным наблюдений 2007, 2012 и 2017 годов. К его необходимости подталкивает тот факт, что самая пожилая группа исследователей обнаружила в 2017 году крупный позитивный прирост за счет перехода в нее ученых, родившихся в 1952 году, и которых оказалось настолько много, что они с избытком компенсировали естественную убыль среди лиц, родившихся ранее.

Таблица

**Численность кадрового потенциала исследователей НАН Украины
в различные годы по возрастным группам, чел.**

Годы рождения	От 1997	1992–1996	1987–1991	1982–1986	1977–1981	1972–1976	1967–1971	1962–1966	1957–1961	1952–1956	1947–1951	1942–1946	До 1942	До 1952
НАН-2006				931	2121	1769	1661	1786	2357	2961	3194	2176	3798	9168
НАН-2011			742	2184	2185	1568	1384	1622	2240	2744	2648	4394		7042
НАН-2016		312	1545	1879	1746	1446	1160	1433	1878	2017	4404			4404
НАН-2021	181	691	1460	1593	1559	1285	910	1257	1639	3567				2022

Источник: расчет автора

При определении численности первых четырех возрастных групп мы сталкиваемся с дефицитом данных, связанных с отсутствием в параметрическом ряду поколения трех опорных значений, относительно которых возможно исчислить четвертое (прогнозное) значение. Так, величина представительства самого молодого поколения не отражает ожидаемое пополнение кадрового потенциала: будущие ученые физически в организациях уже есть, но часть из них учится в аспирантуре и не находится на научных должностях, поэтому как исследователи они не учитываются. Поэтому компромиссным решением здесь является оценка ожидаемого численного расширения второй возрастной группы («25–29 лет») относительно первой («до 25 лет»), то есть насколько возрастет число исследователей после окончания учебы в аспирантуре (как правило, к тридцати годам это окончание происходит). Поскольку эта информация для самого поколения отсутствует, единственным выходом является усреднение приростов, которые уже произошли в двух старших поколениях, соответственно, на пять и десять лет раньше. Расчет средней меры расширения представительства двух старших поколений относительно базового значения 2016 года у искомого поколения и позволит оценить ожидаемую численность исследователей, родившихся в 1982–1996 годах.

Прогнозируемая численность самой младшей группы (родившиеся позже 1996 года) с данными наблюдений предыдущих лет в строгом смысле никак напрямую не связана. Совершенно новое поколение еще не оставило следов своей активности в науке, поэтому возможно оперировать лишь трендами в изменении самой численности группы без требования единства привязки к одним и тем же физическим носителям. Математически это описывается средним геометрическим темпов изменения численности научных сотрудников в возрасте до 25 лет на интервалах 2007–2011 и 2012–2016 годов относительно абсолютной базы 2016 года. Однако на фоне резкого провала в представительстве юных исследователей в 2017 году (с 312 до 228 чел.) ожидаемая в 2021 году величина в 181 чел. выглядит даже оптимистично.

Обобщение рассчитанных значений дает общую численность исследователей НАН Украины в 14142 чел. (минус 19% против уровня 2016 года) и следующий вариант возрастного профиля (рис. 5). Величины структурных долей самой младшей и старшей групп в 2021 году очень мало изменятся относительно соответствующих значений в распределении 2016 года. Рост численности научных пенсионеров должен остановиться, а эволюция академического профиля будет обусловлена постепенным старением (смещением кадровой волны) молодежи, пришедшей в НАН Украины в 2000-х годах.

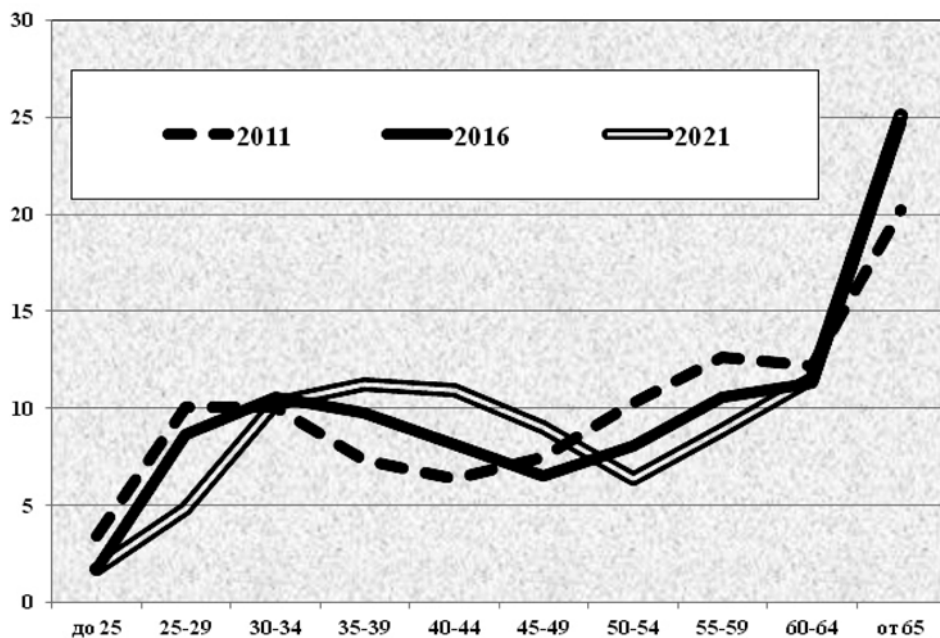


Рис. 5. Прогнозируемое распределение кадрового потенциала исследователей НАН Украины по возрастным группам, %

Источник: расчет автора

Литература

1. Попович О.С., Костриця О.П. Оцінка можливостей відновлення кадрового потенціалу НАН України. *Вісник НАН України*. 2018. № 3. С. 67–72.

Природничі музеї НАН України – сторінки історії та значення у формуванні екоцентричної свідомості суспільства

Сучасне суспільство інституцію під назвою «музей» сприймає не лише як культурно-освітній та науково-дослідницький заклад, що виконує свої професійні завдання через виставкову, фондову та наукову діяльність, а й як динамічний освітній простір, який може виконувати функцію всебічного виховання особистості. Переформатування основних функцій, напрямів та форм діяльності музею через призму суспільних відносин та життєвих інтересів стало причиною зміни його ролі у суспільстві [1; 2]. Процеси економічної, політичної, культурної та освітньої взаємоінтеграції спонукали сьогоdnішній музей до створення й розвитку нових форм діяльності.

Діяльність природничого музею можна визначити як таку, що спрямована на виявлення, збереження, вивчення та використання пам'яток природи, а також на пропаганду і виховання у суспільстві свідомого, шанобливого й ощадливого ставлення до природи. При цьому музеї використовують різnorідні першоджерела, серед яких біологічні, геологічні, палеонтологічні та інші природничі колекції. Використовується також природнича інформація, яка збирається працівниками в процесі наукових досліджень [3].

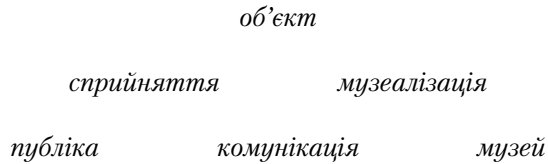
На організаційному рівні діяльність природничих музеїв, як і інших, складається з декількох сфер, серед яких основними вважаються науково-фондова, інформаційно-аналітична, експозиційна та науково-освітня робота. Результатом такої діяльності є наукові фондові колекції, здобуття та збереження природничої інформації, відображеної у експозиції, на паперових та електронних базах даних, нові знання та відомості, зафіксовані у наукових та науково-популярних виданнях [4]. Серед найважливіших завдань природничих музеїв – формування наукового світогляду та підвищення культурного рівня суспільства, створення екоцентричного світогляду, акцентування на важливості збереження навколишнього середовища та біорізноманіття.

У природничому музеї реалізується не лише функція споглядання, а й за допомогою науково-освітнього потенціалу впроваджується екологічне, естетичне та гуманістичне виховання усіх категорій відвідувачів. Пріоритетним і перспективним завданням у цьому напрямку є формування екоцентричної свідомості суспільства – толерантного ставлення до природи, створення нової системи цінностей через пізнання навколишнього світу. Шлях до цієї мети – використання засобів музейного впливу [5].

Природничі музеї необхідно розглядати як інституції, що функціонують на перетині музеєзнавства, педагогіки, психології та природознавства [6]. Через свій міждисциплінарний характер ці музеї оперують категоріями музеєзнавства та природничих наук і здійснюють передачу досвіду природокористування протягом розвитку людини від її первісного стану до високотехнологічної доби. Специфіка та спеціалізація самих музеїв суттєво впливають на практичний аспект популяризації знань.

Основним інструментом, що використовується для передачі культурного досвіду в умовах музею, є музейна педагогіка [7]. Спеціальні відомства та центри музейної педагогіки у розвинених країнах Європи та США визначають державні програми, що розвивають освітні й виховні аспекти музейної комунікації. Особлива увага при цьому приділяється вихованню у суспільства музейними засобами ощадливого використання природних ресурсів та збереження біологічного різноманіття.

Важко переоцінити значення природничих музеїв як інструменту впливу на свідомість людей, зважаючи на те, що музей є єдиною структурою, де людина наочно може ознайомитись з природничими об'єктами, які їй у пересічному житті не зустрічаються. Відвідувачі музеїв часто звертають увагу на природні явища та закономірності, які раніше не брали до уваги. Це добре ілюструє схема зв'язків за Ф.Вайдахером [7]:



Музейна експозиція – це чи не єдине місце, де є можливість наочно продемонструвати, як протягом свого розвитку людина бездумно використовувала природні ресурси, не замислюючись про наслідки, та показати результати таких дій. Завдяки музейним експозиціям сильні враження від такого близького знайомства з руйнуванням природи дозволяють спрямувати свідомість відвідувачів на ощадливе використання природних ресурсів, а іноді й на зміну світосприйняття [8]. Наприклад, візуалізація зниклих тварин або середовища життя сучасних тварин (водне, наземне, урбосередовище), їх пристосувань та особливостей існування дозволяє розробляти програму занять або курсів різного типу та рівня складності.

Природничі музеї Національної академії наук України – Національний науково-природничий музей у Києві та Державний природознавчий музей у Львові – є одними з найстаріших і найбагатших за науковими природничими колекціями серед музеїв Європи. Вони посідають почесне місце у європейських і світових каталогах і довідниках як найбільші й найцікавіші природничі музеї [9].

Попри те, що кожен із цих музеїв має свою історію зібрання колекцій та становлення установи як музейної інституції, обидва музеї мають ідентичну суспільно значущу соціальну функцію. Створені в різні часи (початок XIX ст. – друга половина XX ст.), музеї несуть важливу місію – формування екологічного мислення, дотримання соціально усталених традицій та поєднання природничого і соціального світоглядів у цілісній формі [10].

Засновник Львівського природничого музею граф Володимир Дідушицький (1825–1899) – відомий зоолог, етнограф і археолог, член-кореспондент Академії наук і майстерності у Кракові (з 1881 р.), значну частину прибутків від своїх маєтків спрямував на придбання експонатів і утримання музею [8; 11].

Головне приміщення музею на вул. Театральній, 18 у Львові було збудовано на межі XVIII–XIX ст. і є пам'яткою архітектури державного значення. У ньому функціонує найстаріший у Європі механічний ліфт, виготовлений у Відні в середині XIX ст. та реконструйований під час останніх ремонтних робіт, що проводились у музеї в 2000-х роках. У 1868 р. В. Дідушицький придбав цей будинок, куди після реконструкції у 1869 р. було перевезено всі музейні колекції. Офіційною історичною датою заснування музею вважається 1870 р., коли було вперше відкрито експозицію і розпочався прийом відвідувачів. У 1880 році Дідушицький передав музей міській громаді та забезпечив його довічне утримання. Цей акт було зафіксовано у юридично оформленій неподільній спадщині, і музей отримав першу офіційну назву – «Природничий музей ім. Дідушицьких» [11].

Експозиція музею мала 7 розділів – зоологічний, палеонтологічний, мінералогічний, геологічний, ботанічний, археологічний і етнографічний. Участь музею у перших всесвітніх виставках у Відні (1873) та Парижі (1878) увінчалась отриманням дипломів і медалей [8; 11].

Новий етап в історії Державного природознавчого музею (ДПМ) у Львові розпочався з 1940 року, відколи він перейшов у підпорядкування Академії наук України. ДПМ було визначено як науковий центр з вивчення флори, фауни і корисних копалин у західних областях України, а колекції неприродничого профілю передано до інших львівських музеїв. Друга світова війна перервала діяльність ДПМ, яка відновилася лише з 1944 року, а у 1948 році відбулося урочисте відкриття оновленої експозиції. На той час в музеї існувало 3 наукові відділи – зоології, ботаніки та геології. У 1951 році музей було підпорядковано Львівській філії НАН УРСР, а з 1956 р. – переведено у безпосереднє підпорядкування Президії НАН УРСР. З 1963 по 1969 рік музей знаходився у віданні Міністерства культури УРСР, що призвело до згортання його наукової діяльності.

У 1969 році ДПМ було повернуто до Академії наук, а наприкінці 1973 року на його базі створено Львівське відділення Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН УРСР (нині Інститут екології Карпат НАН України).

У перші два десятиліття після повернення до Академії наук у ДПМ було розгорнуто оригінальні дослідження фауни і флори західних областей України, вийшли у світ фундаментальні праці чл.-кор. А.С. Лазаренка, проф. М.С. Татарінова, проф. В.Г. Хржановського, проф. Ф.Й. Страутмана, проф. В.І. Здуна, академіка М.А. Голубця та багатьох інших видатних вчених, які й донині мають велике значення у дослідженні біорізноманіття. З 70-х років науковий колектив музею провадить дослідження за Міжнародною біологічною програмою. В останні десятиріччя в музеї продовжуються палеонтологічні, зоологічні й ботанічні дослідження давньої та сучасної регіональної біоти, вивчення біологічної різноманітності та екології окремих груп сучасної та викопної флори і фауни західного регіону України [11].

На жаль, природнича експозиція ДПМ вже більше 30 років закрита у зв'язку з ремонтом основної будівлі музею. До початку реконструкції музей приймав велику кількість відвідувачів. Наразі триває лише виставкова діяльність поза межами музею, і подальші перспективи розвитку установи залежать від завершення реконструкції будівлі, відновлення експозиції в її історичній (антикварній) та сучасній частинах.

Національний науково-природничий музей НАН України (ННПМ) – провідна музейна установа України. Музей, створений у 1966 році як єдиний експозиційно-територіальний комплекс під назвою Центральний науково-природничий музей АН УРСР, складався з відділів-музеїв, заснованих у різні роки – Зоологічного (1919), Ботанічного (1921), Геологічного (1927), Палеонтологічного (1935) та Археологічного (1935) – та підпорядкованих різним установам Академії наук [9].

З 2008 року до складу ННПМ як самостійної наукової установи входять чотири відділи-музеї – Геологічний, Палеонтологічний, Зоологічний, Ботанічний.

Музей розташований в одній з головних будівель Національної академії наук України. Це один з найпримітніших у Києві будинків, який є історико-культурною пам'яткою державного значення.

Створення музею як єдиного комплексу має свою історію та розпочинається ще з часів заснування Української академії наук, чим ми зобов'язані Володимирі Івановичу

Вернадському. Саме він – організатор і перший президент Української академії наук – був ініціатором створення в Академії наук музеїв природничого спрямування.

Зазначені ініціативи В.І. Вернадського не були випадковими. Вчений мав досвід створення у 1914 році Геологічного та Мінералогічного музею Петербурзької академії наук, директором якого він був до 1917 року. Після переїзду у 1917 році до Києва В.І. Вернадський розпочав активну діяльність щодо організації Української академії наук.

У 1919 році директором музею було призначено академіка Миколу Феофановича Кащенка, який з 1918 року очолював кафедру зоології в Академії наук. Обіймаючи посаду директора, вчений усі свої зусилля спрямував на виконання головного, на його думку, завдання музею – збирання та збереження матеріалів з метою всебічного вивчення тваринного світу, а також розповсюдження всіма можливими засобами наукових та науково-популярних знань про фауну України та всього світу [12].

Початкові етапи існування музею пов'язані з іменами всесвітньовідомих зоологів, таких як брати В. та Ю. Артоболевські, М. Воскобойникова, М. Воскресенський, М. Гроссгейм, Т. Добржанський, І. Жихарев та багато інших.

У листопаді 1930 році на базі Зоологічного музею та інших зоологічних установ Академії наук було створено Інститут зоології і біології (нині Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена), а музей на правах самостійного відділу увійшов до складу новоствореного інституту [12].

Зростання фондів колекцій музею та наукова діяльність його співробітників припинились у 1941 році з початком Другої світової війни. Українська наука зазнала нечуваних втрат. Значну частину колекцій не тільки Зоологічного, а й усіх інших музеїв було вивезено фашистськими окупантами до Німеччини й Польщі, багато матеріалів постраждали через відсутність належного догляду. Пізніше, після закінчення війни, деякі колекції було повернуто [13].

Сучасний розвиток музею починається з 1963 року, коли група ентузіастів музейної справи на чолі з Миколою Миколайовичем Щербаким сформувала неструктурну лабораторію, яка у 1965 році отримала статус структурного відділу – Зоологічний музей Інституту зоології.

Виникла ідея створення нового зоологічного музею. Ідея отримала підтримку президента Академії наук академіка Б.Є. Патона, який доручив надати пропозиції щодо розроблення концепції експозиції музею.

Таку концепцію було розроблено. У ній передбачалося створення Зоологічного музею як складової єдиного Природничого музею, який, окрім Зоологічного, об'єднував би й інші музеї – Геологічний, Палеонтологічний і Ботанічний. Нова концепція першочергового значення надавала облаштуванню сучасних експозиційних залів із природними зразками з усього світу.

Над формуванням нової експозиції натхненно працювали М.М. Щербак, В.П. Шарпило, Ю.О. Костюк, Ю.О. Мовчан, В.М. Лоскот, О.О. Петрусенко та багато інших науковців, які на той час працювали в системі Академії наук.

До сьогодні в музеї зберігаються закладені засновниками принцип та логіка представлення експозиції. У холах та залах музею на площі 8 тис. м² зібрано понад 60 тис. експонатів, які висвітлюють походження нашої планети, її будову та історичний розвиток, еволюцію рослинного і тваринного світу, сучасний стан флори і фауни.

Будова експозиції ННПМ має в основі вчення В.І. Вернадського про біосферу та показує взаємозв'язок неорганічної та органічної матерії в їх історичному розвитку. Чільне місце в музеї посідає комплекс із 30 діорам – ландшафтні експозиції та біогрупи.

Величезна популярність ННПМ серед науковців та широких верств населення зумовлена науковим характером його експозицій та широким використанням художнього оформлення, яке вперше було застосовано при формуванні природничого музею. Для виконання художніх робіт було запрошено майстрів зі Спілки художників України, а проект та керівництво роботами доручено заслуженому художнику України В. Хорошунувій. Художній образ музею й сьогодні дбайливо зберігається музейними співробітниками.

Наукові фонди й експозиції обох академічних музеїв – київського і львівського – включено до реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання (ДПМ – 600 тис. одиниць зберігання, ННПМ – 1805 тис.). В колекціях обох музеїв зберігаються особливо рідкісні та цінні природні артефакти, в тому числі типові зразки [14].

ННПМ та ДПМ протягом багатьох років проводять культурно-освітні заходи, спрямовані на популяризацію наукових знань та формування екоцентричної свідомості членів суспільства. Окрім традиційних засобів – екскурсій, музейними працівниками розробляється ціла низка форм освітньої діяльності. Серед них – програмні лекції, уроки, квести, ігри, розраховані на різний вік та різну підготовку відвідувачів. Варто зазначити, що для таких заходів часто використовуються окремі експонати з фондів музею, наприклад гнізда, яйця та опудала птахів, колекції комах, чучела ссавців, гербарні зразки, іноді спеціально виготовляються макети й муляжі. Тобто процес дослідження музейного матеріалу є не тільки засобом ілюстрації та конкретизації подій, а й джерелом отримання нових знань, розширення наукового світогляду дітей та дорослих.

Важливим і актуальним на сьогодні є також застосування новітніх музейних технологій – демонстрації ілюстративного матеріалу до живого об'єкта або музейного експонату. Така демонстрація надає низку вагомих переваг у сприйнятті матеріалу: яскраве, чітке й кольорове зображення (птаха, квітки, комахи, риби та ін.), відеоряд, аудіоефекти (квакання жаб, спів птахів, політ комах та інші специфічні звуки тварин). Загалом сприйняття інформації через різні аналізатори має більший ефект, ніж при використанні традиційних методів. Отже, забезпечення природничих музеїв новим технологічним обладнанням є не тільки питанням осучаснення музею, а й питанням внеску у комплекс заходів, необхідних для виховання у молоді екоцентричного світосприйняття, поваги до природи та відповідальності за її збереження. Саме в цьому полягає суспільне призначення та завдання природничих музеїв.

Сьогодні природничі музеї НАН України формують концепцію розвитку на майбутнє та використовують усі можливі заходи для забезпечення відповідності високому рівню сучасних вимог до музейних закладів. Незважаючи на важкі часи, які наразі переживають всі музейні установи держави, академічні музеї розвиваються, їхні фонди поповнюються новими матеріалами; вдосконалюється роками відпрацьована система обслуговування відвідувачів, відбуваються інші системні зміни, включаючи реконструкцію та оновлення експозицій, впровадження нових підходів до подальшого розвитку музейної діяльності, при цьому зберігаються кращі набуті традиції.

Природничі музеї НАН України сьогодні є одними з найбільших центрів музейної справи, безперечним надбанням та гордістю України і, за визнанням численних фахівців, мають високий міжнародний рейтинг серед природничих наукових центрів Європи.

Література

1. Бондарець О.В. Структура музеєзнавства: актуальні проблеми розвитку науки. Електронний архів Національного університету «Києво-Могилянська

- Академія», 2017 [Електронний ресурс]. URL: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/12152>.
2. Bazin G. The museum age. Brussels, 1967.
 3. Червоненко О.В., Кепін Д.В. До питання статусу природничої музеології як наукової дисципліни. XII Всеукраїнська конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Шляхи відродження науки України». К.: Університет «Україна», 2017. С. 185–188.
 4. Сотникова С.И. Природа и музей в культуре эпохи. Исторический экскурс [Електронний ресурс]. URL: <http://moyuniver.net/priroda-i-muzej-v-kulture-epoxi/>.
 5. Varin B.D. Museum. The new Encyclopaedia Britannica, 15th ed., 1980. P. 659–661.
 6. Разгон А.М. Музееведение как научная дисциплина. Музееведение. 1988. С. 18.
 7. Вайдакер Ф. Загальна музеологія. Львів: Літопис, 2005. 632 с.
 8. Чернобай Ю.М. Феномен В. Дідушицького у тенденціях новітньої музеології. *Наук. записки Держ. природознавч. музею*. 2015. № 31. С. 3–14.
 9. Національний науково-природничий музей НАН України. К.: Горобець, 2012. 175 с.
 10. Климишин О.С., Шидловський І.В. Історія становлення природничих музеїв. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. 2014. № 30. С. 23–30.
 11. Бокотей А. Музей, який робить знання доступними. 2018 [Електронний ресурс]. URL: <http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/News/Pages/View.aspx?MessageID=3853>.
 12. Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена. К.: Велес, 2005. 103 с.
 13. Червоненко О.В. Геологічний музей: до історії Національного науково-природничого музею НАН України. *Центр пам'ятокознавства НАН України*. 2015. № 3. С. 53–60.
 14. Шидловський І.В. Історія музейної справи та зоологічних музеїв університетів України. Львів: Простір-М, 2012. 175 с.

**Олександр Платонов, Ірина Шевцова,
Олена Радченко, Юрій Марчук, Сергій Калаба,**
Центр практичної інформатики НАН України

Цифрова трансформація як фактор поліпшення діяльності НАН України

Потреби у нормативному врегулюванні реальних процесів, пов'язаних із розвитком цифрової економіки і суспільства України [1], свідчать про актуальність вирішення задач відповідної цифрової трансформації Національної академії наук (НАН) України.

Цифрова трансформація НАН України необхідна для поліпшення статутної діяльності НАН України в умовах тотальної цифрової трансформації економіки і суспільства України із забезпеченням якісно ефективнішого повсюдного публічного⁴⁸ і корпоративного⁴⁹ онлайн доступу до системної, повної і актуальної інформації про

⁴⁸ Взаємодія Академії із суспільством, державою і світовою науковою спільнотою.

⁴⁹ Взаємодія суб'єктів Академії один з одним у процесі виробничої діяльності.

виконання Академією в цілому і кожною її науковою установою зокрема своїх статутних завдань [5–8]. Академія має виглядати у публічних (Інтернет) і корпоративних (Інтранет) цифрових просторах як цілісна наукова корпорація – виконавець комплексних наукових і науково-прикладних досліджень та розробок на рівні, який не може бути досягнутий розрізненими діями наукових установ. Тому важливим є доступ до інформації про результати, зведені за кожним пріоритетом соціально-економічного, культурного, науково-технічного, інноваційного тощо розвитку України, за кожною цільовою міждисциплінарною програмою наукових досліджень НАН України, за кожною галуззю наук (відділення НАН України), за кожною підготовленою національною доповіддю. Також платникам податків має бути доступна докладна інформація про результати роботи кожного наукового підрозділу, кожного наукового працівника, кожного наукового колегіального органу в структурі НАН України, які на рівні наукової установи визначено чинним законодавством України відповідальними суб'єктами наукової діяльності [2].

У термінах цифрової трансформації це означає, що пересічні громадяни, представники органів влади, промисловці та підприємці, освітяни, школярі та студенти повинні мати неможливий донині повсюдний⁵⁰ та постійний доступ до систематизованої актуальної та історичної інформації про Академію, її досягнення, пропозиції, результати впровадження наукових і науково-прикладних розробок через систему взаємопов'язаних повноцінних сайтів для кожного об'єкта представлення в структурі Головного порталу НАН України: установа (наразі понад 170 наукових установ), підрозділ установи (наразі наукових актуальних підрозділів понад 1700), працівник (наразі наукових працівників з актуальним статусом понад 15000), секція (3) і відділення (14) наук НАН України, колегіальний орган у структурі НАН України (наразі загальна кількість понад 1000), засідання колегіального органу, аспірантура і докторантура, цільова програма наукових (науково-прикладних) досліджень і розробок НАН України (більше 100), науково-дослідницька/дослідно-конструкторська (НДДКР) робота (на рік виконується близько 3,5 тисяч тем), наукова (науково-прикладна) розробка, науковий напрям діяльності установи, організований установою Академії, науковий захід (понад 600 на рік), наукова доповідь на засіданнях Президії та відділень НАН України, міжнародна угода, викладацький курс працівника Академії у навчальному закладі тощо.

Цифрова трансформація має також забезпечити якісно новий рівень продуктивності суб'єктів у внутрішній виробничій діяльності Академії. Принаймні мають бути зняті з порядку денного значні витрати людських ресурсів на моніторинг поточної діяльності суб'єктів Академії, формування і контроль виконання завдань, формування звітів про діяльність кожного суб'єкта за будь-який період, підготовку інформації для оцінювання діяльності наукових установ, наукових підрозділів, наукових працівників [3; 4] тощо. Інтернет і Інтранет-формати взаємодії суб'єктів Академії мають спиратися на значно ефективніші за електронну пошту засоби комунікації та співпраці.

Цифрова трансформація за наведеними вимогами виглядає нездійсненою, якщо реалізовуватиметься на засадах Концепції Програми інформатизації НАН України на 2015–2019 роки [9]. Ця концепція не містить пропозицій щодо принципів і засобів: інформатизації типової роботи всіх без винятку типових суб'єктів НАН України (в першу чергу наукових і керівних кадрів); автоматизації формування як зазначених типових

⁵⁰ З будь-якої точки підключення до мережі Інтернет.

сайтів, так і вмісту цих сайтів за результатами типової роботи суб'єктів Академії⁵¹; автоматизації звітної діяльності на основі первинних даних безпосередньо від установ Академії замість вторинних за схемою «паперового» документообігу; впровадження цифрового документообігу тощо.

Запропонована Інститутом кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України розподілена інформаційна технологія підтримки науково-організаційної діяльності НАН України [10] є основою однієї з платформ для цифрового документообігу серед інших складових інформаційної системи (ІС) НАН України з питань взаємодії Академії з державою, суспільством та світовою науковою спільнотою, а також взаємодії (комунікації, співпраці, координації тощо) суб'єктів у межах Академії.

Отже, головною проблемою цифрової трансформації НАН України є способи і засоби формування єдиного цифрового ресурсу для забезпечення ефективної взаємодії Академії з державою, суспільством, світовою науковою спільнотою, а також внутрішньої виробничої взаємодії суб'єктів Академії.

Мета і задачі роботи, що представляється

Метою роботи є створення і впровадження Інформаційної системи (ІС) для забезпечення цифрової трансформації НАН України.

Задачі роботи:

- розроблення Концепції цифрової трансформації НАН України;
- розроблення і перший етап впровадження інформаційної системи для цифрової трансформації НАН України;
- оцінка результатів першого етапу цифрової трансформації НАН України;
- висновки за результатами першого етапу цифрової трансформації НАН України;
- перспективи подальшої цифрової трансформації НАН України.

Основні положення Концепції цифрової трансформації НАН України

1. Інституційною основою цифрової трансформації НАН України є нормативні акти НАН України, організаційно-розпорядчі документи наукових установ НАН України та рішення колегіальних органів в структурі НАН України, які виокремлюють у виробничій діяльності суб'єктів НАН України абстраговані від специфіки наукових досліджень у різних галузях наук типові робочі процеси з питань: формування наукової тематики НАН України та контролю за виконанням наукових досліджень [11], діяльності колегіальних органів (вчені ради, спеціалізовані вчені ради, ради молодих вчених, ради, комітети, комісії при Президії НАН України тощо), організації і проведення наукових заходів (конференцій, семінарів, читань та ін.), підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації, формування і виконання цільових комплексних програм наукових і науково-прикладних досліджень і розробок, підготовки і поширення пропозицій щодо практичного впровадження наукових і науково-прикладних розробок тощо. Зазначені типові (стандартизовані) робочі процеси об'єднують всіх суб'єктів НАН України у цілісну наукову корпорацію з системними перевагами над сукупністю незалежних одна від одної наукових установ. Такий корпоративний суб'єкт виступає у якості виконавця

⁵¹ Науковець, наукова установа, науковий підрозділ установи, колегіальний орган при установі тощо.

поставлених державою і суспільством комплексних, міждисциплінарних, міжгалузевих та інших системних задач з наукового обслуговування соціально-економічного і культурного розвитку України.

Типові робочі процеси є основою реалізації статутів, положень, порядків, інструкцій, показників, критеріїв, термінів, форм тощо. Особливе значення для цифрової трансформації мають процеси з встановлення статусу суб'єкта в системі суб'єктів НАН України: статус наукової установи у складі Відділення НАН України, статус наукового підрозділу в структурі наукової установи, посадовий статус працівника наукового підрозділу установи, статус колегіального органу при науковій установі, статус члена (голови, секретаря тощо) колегіального органу, статус виконуючого конкретні посадові обов'язки за дорученням тощо. Оскільки будь-який колективний суб'єкт «діє» руками людей, статус представництва є також надважливим для цифрової трансформації. Так, члени дирекції діють від імені установи (кожний зі своїми повноваженнями), голова і секретар – від імені колегіального органу, науковий працівник – від свого імені тощо. Статус представництва є основою автоматичного визначення доступних конкретному представнику колективного суб'єкта цифрових ресурсів та засобів виконання типових робочих процесів.

2. Ядром ІС НАН України є Цифрова модель системи суб'єктів (ЦМСС) НАН України, яка призначена:

- відтворювати у цифровому форматі реальні життєві цикли кожного статусу кожного суб'єкта в системі суб'єктів НАН України з урахуванням того, що життєві цикли статусів кожного суб'єкта за визначенням є обмеженими і події з відтворення цієї обмеженості мають відпрацьовуватися у цифровій системі автоматично;

- забезпечувати фізичних осіб з актуальними посадовими статусами засобами авторизованого доступу до ресурсів і засобів ІС (цифрові облікові записи у домені `nas.gov.ua`), засобами корпоративної пошти та засобами корпоративних аудіо- і відеокommunікацій у домені `nas.gov.ua`. Відстеження актуальності статусу працівника є ключовим для побудови найвідповідальнішої компоненти корпоративної інформаційної системи – системи ідентифікації людини у корпоративному інформаційному просторі [12–14] на основі цифрових облікових записів;

- призначати кожному представнику кожного колективного суб'єкта НАН України виробничі повноваження згідно зі статусом у цьому колективному суб'єкті (посадові статуси, статус членства у колегіальному органі та статус окремого доручення);

- забезпечувати необхідні умови для автоматичного відтворення на Головному і Корпоративному порталах історію життєвих циклів суб'єктів та життєвих циклів статусів цих суб'єктів в системі суб'єктів НАН України, а також автоматичного формування вмісту на сайтах типових суб'єктів у структурі Головного і Корпоративного порталів НАН України;

3. Кожний працівник із цифровим обліковим записом отримає персональний цифровий робочий кабінет учасника типових робочих процесів, які відповідають відтвореним у ЦМСС актуальним персональним виробничим повноваженням, визначених посадовими статусами, статусами у колегіальних органах та окремими дорученнями.

У робочому кабінеті будуть зведення про виконані працівником елементи типових робочих процесів; задачі, які необхідно виконати; інформація про результати виконання типових робочих процесів у форматі зведень на Корпоративному і Головному порталах.

4. За результатами виконання зазначених типових робочих процесів всіма керівними і науковими кадрами Академії (понад 19 тисяч) та відповідальними працівниками допоміжного персоналу (плановики, бухгалтери, кадровики тощо) формується Єдиний цифровий корпоративний ресурс (ЄЦКР) НАН України, який повинен містити дані, документи, знання про наукову, науково-організаційну, координаційну, науково-експертну, інноваційну, виховну, викладацьку тощо роботу, а також результати атестації, оцінювання кваліфікації, пропозицій, конкурсів, звітів, розробок тощо.

5. ЄЦКР є вичерпним і єдиним джерелом даних для автоматичного формування вмісту на всіх елементах Головного і Корпоративного порталів НАН України;

6. У структурі Головного portalу НАН України передбачено:

– типові сайти наступних суб'єктів НАН України: наукова установа (новини, історична довідка, структурні підрозділи; колегіальні органи, наукові кадри, наукові напрями, наукові і науково-прикладні розробки, пропозиції щодо впровадження розробок, результати впровадження розробок, наукові публікації і видавнича діяльність, наукові заходи, підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації, міжнародна співпраця, нагороди тощо); науковий підрозділ установи (історична довідка, наукові напрями, наукові кадри, наукові і науково-прикладні розробки, наукові публікації тощо); науковий працівник (кар'єра у НАН України, біографічні матеріали, наукові публікації, наукові і науково-прикладні розробки, наукові доповіді, нагороди та відзнаки, викладацька діяльність тощо); відділення НАН України (витяги з рішень публічного характеру, історична довідка, персональний склад, Бюро відділення, перелік установ, наукові напрями, наукові заходи, наукові публікації і видавнича діяльність, наукові і науково-прикладні розробки, пропозиції щодо впровадження розробок, результати впровадження розробок, підготовка наукових кадрів тощо); секція НАН України; колегіальний орган (вчена рада, спеціалізована вчена рада, рада молодих вчених, редакційна колегія періодичного видання тощо) при установі (склади органу на кожний термін повноважень, витяги публічного характеру з рішень органу); рада (комітет, комісія) при Президії НАН України (склади ради на кожний термін повноважень, витяги публічного характеру з рішень ради тощо); рада цільової програми наукових (науково-прикладних) досліджень і розробок (склад ради, витяги публічного характеру з рішень органу) тощо. На кожному такому типовому сайті автоматично зводиться публічна інформація про систему результатів діяльності кожного суб'єкта НАН України за принципом обліку події за датою затвердження відповідного офіційного документа;

– типові сайти інших об'єктів обліку: сайт наукової (науково-прикладної) розробки з комплексним представленням питань створення розробки, пропозицій щодо її практичного використання, результатів практичного впровадження тощо; сайт офіційно-затвердженого наукового напрямку діяльності наукової установи (актуальний організаційний і кадровий потенціал розробників напрямку, виявлені наукові і науково-прикладні проблеми напрямку, створені наукові і науково-прикладні розробки за напрямом, результати впровадження розробок тощо); сайт цільової комплексної (міждисциплінарної) програми наукових (науково-прикладних) досліджень і розробок НАН України (концепція програми, рада програми, завершені проекти програми і одержані результати за програмою тощо); сайт наукового заходу (конференції, семінару, читання тощо); сайт наукової доповіді тощо;

– тематичні портали: сайт з питань наукових і науково-прикладних розробок НАН України (систематизація за напрямками соціально-економічного та інноваційного ро-

звітку України, за типами і видами розробок тощо); сайт про цільові програми наукових досліджень і розробок; сайт про наукові публікації та видавничу діяльність НАН України; сайт про наукову молодь НАН України; сайт про нормативні акти НАН України; сайт про міжнародну діяльність НАН України; сайт про наукові та керівні кадри НАН України; сайт про нагороди та відзнаки НАН України; сайт про наукові заходи НАН України тощо;

7. На відміну від Головного, Корпоративний портал НАН України є елементом інформаційної підсистеми для забезпечення виключно внутрішньо виробничих комунікацій, співпраці, координації, моніторингу діяльності, контролю виконання, аналізу, оцінювання, звітування, прогнозування тощо. Доступ до сайтів Корпоративного порталу та окремих елементів цих сайтів визначатиметься сукупністю повноважень працівника НАН України. Робочі кабінети працівників – учасників типових робочих процесів у цифровому форматі – також є елементами Корпоративного порталу.

Очікувані результати впровадження Концепції цифрової трансформації

Ефективніший імідж Академії

Оновлений Головний портал НАН України стане новим Інтернет-обличчям Академії. Система результатів статутної діяльності НАН України (вироблені наукові знання, створені наукові і науково-прикладні розробки з пропозиціями щодо їх впровадження, підготовлені наукові кадри вищої кваліфікації, сформований науково-дослідницький та науково-експертний потенціал тощо) як цілісної наукової корпорації та кожного її суб'єкта окремо, автоматизовано представлятиметься на типових сайтах наукових установ, їх наукових підрозділів та наукових працівників, наукових напрямів роботи установ, галузей наук (сайти відділень НАН України), цільових комплексних (міждисциплінарних) програм наукових і науково-прикладних досліджень і розробок, підготовлених Академією національних доповідей, пріоритетів соціально-економічного, культурного та інноваційного розвитку України, проблемно-орієнтованих напрямів у відповідь на виклики перед Україною тощо. Створити аналогічний іміджевий цифровий ресурс на основі існуючих відокремлених один від одного сайтів наукових установ практично неможливо.

Ефективніша взаємодія Академії з державою, суспільством та науковою спільнотою

Оновлений Головний портал НАН України стане платформою якісно ефективнішої взаємодії Академії з державою і суспільством України, а також зі світовою науковою спільнотою. Пересічні громадяни, викладачі, студенти, школярі, працівники органів влади, представники промисловців і підприємців, засобів масової інформації, науковці з усього світу та всі інші категорії користувачів мережі Інтернет отримають через цей портал доступ до максимально докладної і системної інформації багатоцільового використання про результати і досягнення наукової, науково-організаційної, координаційної, науково-експертної, виховательської, викладацької та іншої діяльності НАН України в цілому і кожного її суб'єкта зокрема.

Можливість керування інформаційною політикою Академії у мережі Інтернет

В умовах великої кількості (понад 200) децентралізованих публічних сайтів НАН України⁵² реалізація корпоративної інформаційної політики Академії у мережі Інтернет практично унеможливлена. Цифрова трансформація Академії забезпечить можливість ефективного формування і реалізації такої політики. Критерії автоматичного відокремлення публічної частини даних ЄЦКР для публікації на Головному порталі є невід’ємними складовими засобів виконання типових робочих процесів у цифровому форматі. Веб-сервіси для виконання зазначених типових робочих процесів є цифровим втіленням вимог нормативних актів НАН України та організаційно-розпорядчих документів установ НАН України, якими визначаються процеси офіційної кваліфікації тих чи інших даних, а результати цієї кваліфікації використовуються при автоматичному формуванні вмісту для Головного порталу.

Якісне поліпшення типової роботи суб’єктів Академії

Цифрова трансформація системи типових робочих процесів відкриє можливості суттєвого поліпшення виконання працівниками Академії типової роботи. Зокрема, стане можливою повна автоматизація: моніторингу діяльності кожного суб’єкта; контролю виконання поставлених перед суб’єктами завдань; дотримання суб’єктами вимог нормативних актів НАН України та організаційно-розпорядчих документів наукових установ НАН України; формування будь-яких звітів за будь-який період роботи кожного суб’єкта НАН України; формування публічного вмісту для Головного порталу НАН України; надання доступу до елементів ЄЦКР відповідно до поточних виробничих статусів працівника тощо. Працівники використовуватимуть об’єднані корпоративні комунікації (пошта, аудіо і відео, портали, корпоративна соціальна мережа, корпоративні знання тощо).

Заміна новими застарілих цифрових технологій для типових робочих процесів

Цифрова трансформація змусить Академію відмовитися від застарілих інформаційних технологій, поширене використання яких суттєво гальмує поліпшення статутної діяльності НАН України в цілому і кожного її суб’єкта зокрема. Усі понад 200 існуючих сайтів (окрім сайтів періодичних видань) Академії на парадигмі CMS (Content Management Server, система керування вмістом), яка для формування вмісту потребує налагодження додаткових робочих процесів з відповідним додатковим ресурсним забезпеченням за рахунок наукових досліджень і розробок. Підхід, запропонований Концепцією цифрової трансформації, не передбачає жодних додаткових витрат на формування вмісту Головного порталу, оскільки цей вміст формується руками майже 19 тисяч працівників Академії в процесі виконання ними типових робочих процесів статутної діяльності Академії. Цей підхід також виключає потреби у додаткових типових робочих процесах з додатковим їх ресурсним забезпеченням для здійснення автоматизованого моніторингу діяльності суб’єктів, контролю виконання суб’єктами завдань, формування необхідних звітів, підготовки інформації для атестації та оціню-

⁵² Сайти: наукових установ, цільових програм, тематичні сайти типу «Наукові публікації і видавнича діяльність».

вання діяльності установ, підрозділів, наукових працівників тощо. Цифрова трансформація також дозволить повністю зняти з порядку денного використання абсолютно неприйнятної в умовах цифрового документообігу листування електронною поштою у взаємодії Президії та її апарату з науковими установами та науковими працівниками цих установ.

Поліпшення керування роботою НАН України

Керування роботою НАН України в цілому і кожним її суб'єктом зокрема здійснюється шляхом затвердження, впровадження і контролю виконання нормативних актів НАН України (постанови, розпорядження, накази Загальних зборів, Президії і Бюро Президії НАН України, Бюро секцій та відділень наук) та організаційно-розпорядчих документів наукових установ НАН України. Зазначеними актами визначаються положення, порядки, інструкції, призначення повноважень (посадові, члена колегіального органу, окреме доручення), покладання відповідальності, кваліфікаційні оцінки тощо. Виконання цих актів – суть типових робочих процесів, і саме ці типові робочі процеси підлягають цифровізації. Відтак цифрова трансформація НАН України за визначенням є цифровою трансформацією системи керування роботою НАН України, що відкриває можливості якісного поліпшення зазначеного керування.

Відновлення переваг Академії

Академії як цілісна наукова корпорація – суб'єкт комплексних наукових і науково-прикладних досліджень та розробок за пріоритетами соціально-економічного і культурного розвитку України – має вирішальні переваги перед сукупністю розрізаних наукових установ. Цифрова трансформація дозволить відновити ці переваги у свідомості пересічних громадян України, у тому числі представників органів влади, промисловості та підприємництва, культури і освіти тощо. Знецінення зазначених переваг в умовах реальної цифрової трансформації держави і суспільства є однією з причин відсутності належного суспільного запиту на розвиток вітчизняної науки, необхідного стратегічного бачення розвитку наукової сфери та достатнього фінансування наукових досліджень, як зазначають автори у [15; 16].

Інформаційна система для цифрової трансформації Академії

За дорученнями Президії НАН України ІС разом з її матеріальним носієм – Центром оброблення даних Президії НАН України⁵³ – створені та розвиваються Центром практичної інформатики НАН України. На поточний момент складовими ІС НАН України є: інфраструктура віртуалізації серверів, служба каталогів для збереження цифрових облікових записів домену *nas.gov.ua*, платформа Головного порталу НАН України, платформа Корпоративного Інtranет-порталу НАН України, платформа Інtranет-порталів структурних підрозділів апарату Президії НАН України, інфраструктура об'єднаних комунікацій (електронна пошта і система аудіо і відео конференцій), сховище документів (тексти, фото, аудіо і відео) для публікації на Головному і Корпоративному порталах, платформа для реалізації ЦМСС НАН України, комплексна система захисту інформації, платформа для формування наукової тематики НАН

⁵³ З 2017 року територіально розташовується у ресурсному центрі Інституту теоретичної фізики НАН України ім. М.М. Боголюбова.

України та контролю за виконанням наукових досліджень РІТ НОД НАН України (розробник Інститут кібернетики НАН України ім. В.М. Глушкова).

Результати першого етапу цифрової трансформації НАН України

1. Впроваджений комплект цифрових засобів типової роботи вченого секретаря та інспектора кадрів, який дозволяє кожній науковій установі НАН України у відокремленому від інших установ режимі:

– формувати цифровий ресурс за результатами обліку офіційно задокументованих подій науково-організаційної та координаційної роботи щодо розвитку⁵⁴ організаційного⁵⁵ і кадрового потенціалу установи з автоматичним відтворенням цього ресурсу в публічному (Головний портал) і авторизованому (Корпоративний портал) форматах на типових сайтах: сайт установи (всього 190 установ), сайт кожного наукового підрозділу установи (всього підрозділів 1766), сайт кожного наукового напрямку роботи установи, персональний сайт наукового працівника (понад 15000 публічних та 20000 корпоративних сайтів), сайт кожного колегіального органу при установі⁵⁶, що є фактично поданням вичерпних даних про актуальний науково-експертний потенціал установи, а також про зміни показників цього потенціалу у часі;

– забезпечувати керівні кадри, наукових працівників, працівників допоміжних підрозділів з актуальним посадовим статусом цифровими обліковими записами, електронною поштою та засобами аудіо і відео комунікацій у домені nas.gov.ua з автоматичним відтворенням для цих працівників системи повноважень у цифровому форматі за сукупністю посадових статусів та статусів члена колегіальних органів. З облікованих у ЦМСС майже 25500 осіб більше 60% мають зазначені засоби і повноваження.

2. Головний і Корпоративний портали наочно демонструють якісні переваги автоматичного зведення цифрових ресурсів установ на прикладі оновленого публічного тематичного сайту «Наукова молодь НАН України», а також на публічних і корпоративних типових сайтах секцій та відділень НАН України. У подальшому цей практично відпрацьований принцип використовуватиметься для автоматичної концентрації та інтеграції інформації про систему результатів роботи кожного суб'єкта НАН України окремо і НАН України в цілому.

3. Прес-служба НАН України отримала можливість через ЄЦКР зв'язувати повідомлення (новини, анонси, оголошення) зі згаданими у цих повідомленнях установами і працівниками НАН України, що забезпечує автоматичне представлення цих повідомлень на сайтах установ і працівників.

4. Кожний працівник з актуальним посадовим статусом і цифровим обліковим записом отримав можливість доповнити свій публічний профіль працівника Академії даними про наукові досягнення (профілі у міжнародних реєстрах науковців Google Scholar, Researcher ID та ORCID), наукові інтереси та особисті контакти (телефони, електронні поштові адреси, логін у Skype, профілі у соціальних мережах Facebook та LinkedIn тощо).

⁵⁴ За необхідності з дня створення установи.

⁵⁵ Створення, ліквідація, злиття, розділення структурних підрозділів і колегіальних органів, прив'язка структурних підрозділів до наукових напрямів діяльності установи.

⁵⁶ Вчена рада, спеціалізована вчена рада, рада молодих вчених, редколегія періодичного видання тощо.

5. Особливості подання конкретних об'єктів обліку на типових сайтах в структурі Головного і Корпоративного порталів враховуються автоматично за рахунок стандартизації елементів представлення. Стандартизовані елементи (кнопки навігації, частини веб-сторінок, елементи списку тощо) з'являтимуться в структурі типових сайтів лише за наявності відповідних конкретних даних. Переходи на типові сайти та їх елементи генеруються автоматично. Платформа порталів дозволяє адаптувати дизайн сайтів під будь-які пристрої доступу до мережі Інтернет.

Задачі наступного етапу цифрової трансформації НАН України

Наступний етап цифровізації НАН України відбуватиметься шляхом:

- введення у експлуатацію комплексів типових робочих процесів, прив'язаних до робочих місць авторів наукових і науково-прикладних розробок, авторів наукових публікацій, відповідальних з питань інформаційного забезпечення наукових заходів, секретарів рад цільових програм наукових і науково-прикладних досліджень і розробок НАН України тощо;
- побудови засобів автоматизованого формування звітів про діяльність суб'єктів НАН України;
- побудови засобів здійснення поточного моніторингу роботи суб'єктів НАН України;
- побудови засобів формування даних для потреб оцінювання діяльності наукових установ, відділів та працівників;
- інтеграції ЦМСС з платформою, яка реалізує РІТ НОД НАН України.

Висновки

Концепція цифрової трансформації НАН України пропонує поліпшувати діяльність Академії через цифровізацію виконуваних працівниками Академії типових робочих процесів, утворення за результатами цих процесів ЄЦКР НАН України, використання ЄЦКР для системного формування вмісту Головного і Корпоративного порталів НАН України, використання Головного порталу для якісно ефективнішої комунікації Академії з державою і суспільством України, а також світовою науковою спільнотою; використання Корпоративного порталу для якісно ефективнішого керування роботою НАН України.

Впровадження концепції стимулюватиме оптимізацію типових ділових процесів. Один із напрямів такої оптимізації – вилучення типових робочих процесів, які НАН України була вимушена запровадити для вирішення задач інформаційного забезпечення звітної діяльності, контролю виконання доручень, контролю виконання вимог нормативних актів тощо за відсутності адекватних вимогам часу інформаційних технологій. Інший напрям – перетворення типових робочих процесів у якісно ефективніший цифровий формат.

Результати першого етапу цифровізації Академії свідчать про обґрунтованість та працездатність Концепції цифрової трансформації НАН України.

Література

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року № 67-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>, вільний. – Назва з екрану.

2. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/848-19/page>, вільний. – Назва з екрану.
3. Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ Національної академії наук України. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-170315-75-1.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
4. Розпорядження Президії НАН України від 15.11.2017 № 628 «Про підготовку звітів про діяльність наукових установ і Звіту про діяльність НАН України у 2017 році». URL: <https://newin.nas.gov.ua/legaltexts/DocCorporate/Rozporyadzhennya/2017/R-171115-628-0.pdf>, корпоративний. – Назва з екрану.
5. Статут Національної академії наук України. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-160414-2-1.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
6. Основні принципи організації та діяльності наукової установи Національної академії наук України. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-160914-180-1.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
7. Положення про Секцію Національної академії наук України. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-160914-182-0.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
8. Положення про відділення Національної академії наук України. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-160914-181-1.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
9. Програма інформатизації НАН України. Концептуальні положення розвитку Програми інформатизації НАН України на 2015–2019 роки. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-150225-38-1.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
10. Хімич О.М., Івлічев В.П., Мальчевський І.А., Беспалов С.А. та ін. Основи створення розподіленої інформаційної технології підтримки науково-організаційної діяльності НАН України. *Наука та інновації*. 2018. № 14(1). С. 53–66.
11. Порядок формування тематики та контролю за виконанням наукових досліджень в Національній академії наук України. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-110413-111-1.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
12. Yan L., Rong C., Zhao G. Strengthen Cloud Computing Security with Federal Identity Management Using Hierarchical Identity-Based Cryptography. *Lecture Notes in Computer Science*. 2009. Vol. 5931. P. 167–177.
13. Khattak Z.A., Sulaiman S., Manan J.A. A study on threat model for federated identities in federated identity management system. *Proceedings 2010 International Symposium on Information Technology – Engineering Technology, ITSIM'10*. 2010. Vol. 2. P. 618–623.
14. Habiba U., Masood R., Shibli M.A., Niazi M.A. Cloud identity management security issues & solutions: a taxonomy. *Complex Adaptive Systems Modeling*. 2014. 2:5.
15. Петрушина Т.О. Сприйняття вітчизняної науки і науковців у суспільній свідомості. *Вісник НАН України*. 2015. № 2. С. 29–36.
16. Петрушина Т.О. Стан науки в Україні (за оцінками вітчизняних та зарубіжних експертів). *Вісник НАН України*. 2017. № 11. С. 69–80.

Престиж професії вченого в Україні та інших державах: соціологічні дискурси

Чи не найважливішою складовою ідентифікації сучасної людини є професійна приналежність. Професія визначає спосіб життя, ціннісні пріоритети, коло спілкування, суспільний статус людини. Деякі професії вважаються більш престижними, вони дають певні переваги, вимагають відповідних здібностей, зусиль і часу для навчання, вважаються кориснішими для суспільства. Про важливість відчуття престижу засвідчують психологічні дослідження. До базових соціальних потреб людини, таких як спілкування, турбота, визнання, а також когнітивних потреб пізнання світу, відомий американський психолог, соціолог А. Маслоу включає і престиж, який він розуміє як повагу оточення, що дає впевненість у своїй корисності та необхідності [1]. У свою чергу, оцінка професії як престижної формує мотивацію для виконання вимог, притаманних цьому виду діяльності.

Вперше соціальний престиж професій почав розглядатися Е. Дюркгеймом в рамках теорії соціальної стратифікації. У П. Сорокіна професійна стратифікація складає основу соціальної стратифікації. На нижніх щаблях професійного конусу, за П. Сорокіним, знаходяться некваліфіковані і низько кваліфіковані види діяльності, на верхніх – професіонали, для яких необхідний високий рівень інтелекту: професори університету, представники великого бізнесу, загальнонаціональні офіційні особи, видатні письменники, музиканти, дослідники, інноватори [2, с. 355–356]. В контексті цих досліджень престиж тлумачиться як синонім соціального статусу. Ці поняття дійсно взаємопов'язані. Проте «престиж» має стосунок і до суб'єктивних оцінок загалу. «Престиж» в перекладі з французької «prestige» – чарівність, привабливість, з латини «praestigium» – ілюзія, обман відчуттів. Наразі престиж професії – це авторитет, повага, значимість, довіра, яку отримують фахівці. На оцінку цих якостей великою мірою впливають індивідуальні, суб'єктивні уявлення, а також стереотипи, традиції, мода. Водночас «статус» зазвичай стосується систем соціальної стратифікації, соціальної мобільності і може бути репрезентований об'єктивними показниками, такими як рівень доходу, освіти, відповідальності. Хоча самі об'єктивні показники можуть вступати в протиріччя. Так, рівень освіти не завжди відповідає рівню доходів. Варто зазначити, що об'єктивні показники статусу впливають і на оцінку престижності професії. В англomовній літературі використовують поняття «social standing», яке можна перекласти, як «репутація», «вага в суспільстві», положення професії на певній сходинці суспільної ієрархії. Це можна вважати аналогом поняттю «престиж».

Існують різні форми вивчення престижності: публіцистично-наративні, теоретичні та емпірично-соціологічні, всі вони так чи інакше відображають диференційовану соціальну оцінку діяльності професіоналів.

Для конкретизації проблематики престижу професії вченого зупинимосся на розгляді соціологічних даних, які презентують ставлення до професії вченого в Україні та деяких інших країнах, і зробимо відповідні висновки.

Традиції «вимірювання» престижу професій (розробки методології та методик соціологічних опитувань) було, як вважається, започатковано в США. Джордж Каунтс

у 1925 р. опитав 372 учня з різних штатів і виявив середній ранг для 45 професій, перші місця в рейтингу посіли лікарі, банкіри і викладачі коледжів. В 1930-х роках Дж. Ніц, М. Діг, Д. Патерсон, Х. Лейман, П. Уїтті в результаті опитувань отримали схожі результати. Перше репрезентативне дослідження було проведено в 1947 р. на базі Національного центру вивчення суспільної думки NORC (США). Детальний огляд цих та інших робіт наведено в статті М.Г. Руднева [3].

Вперше «Стандартну міжнародну шкалу престижу професій» («Standard International Occupational Prestige Scale», SIOPS) на базі даних опитувань більш ніж у 60 країнах світу створив американський вчений Дональд Трейман ще в 70-х роках минулого століття. Класифікація Д. Треймана виходить з існування трьох типів ресурсів: 1) знання і вміння, релевантні виконанню соціально значущих завдань, 2) контроль за економічними ресурсами, 3) влада, або легітимний контроль за діяльністю інших людей» – володіння якими і визначає престижність професії.

Основою багатьох національних класифікаторів професій, у тому числі Національного класифікатора України [4], є Міжнародна класифікація професій 1988 ISCO, прийнята у 1980-х роках Міжнародною організацією праці. Трейман адаптував свою шкалу престижу до Міжнародної класифікації професій. За Міжнародним класифікатором, так само як і за Національним класифікатором професій України, вчені-професіонали знаходяться в другій групі, після законодавців, вищих державних службовців та керівників. Вважається, що класифікатор відображає важливість відповідних професій для суспільства і рівень кваліфікації, відповідно цьому класифікатору і нараховується винагорода. Деталі цього не будемо уточнювати, бо це окрема проблема, як використовується класифікатор професій зараз в Україні. Але річ у тім, що існуючі класифікатори професій ґрунтуються на ідеї професійної діяльності як виконанні роботи відповідної складності: чим складніша робота, тим вища винагорода за неї. Але у такий спосіб не можна оцінювати працю вченого, бо його праця особлива, її результати не мають безпосередньої споживчої цінності (особливо коли йдеться про фундаментальні наукові знання). Це розробки, або «товар», не підвладний запиту ринку «тут» і «тепер». Його цінність прямо не визначається сьогоденням, він «працює» і на майбутнє. Існуючий класифікатор професій цього не враховує. Тому престижність професій вченого не можна оцінювати безпосередньо названим класифікатором. Треба враховувати особливості творчої складової в професії вченого, яка аналогічна діяльності письменника, художника та інших творчих професій. Тому необхідно уточнити зміст понять «престиж професії вченого» з урахуванням творчої складової, необхідності існування інтересу і покликання до дослідницької діяльності, а також наявності певної невизначеності щодо використання результатів та їх спрямованості на майбутнє. Також вагомим аспектом дослідження проблеми престижності професії вченого є питання розуміння науки і техніки широким загалом, які включають визначення суспільного інтересу, обізнаності стосовно наукових досягнень і знань сучасної наукової картини світу, сприйняття наукоємних технологій як корисних чи потенційно ризикованих.

Із розглянутого вище можна зробити висновок, що проблема визначення престижу професії вченого обумовлюється широким контекстом, а поняття престижності професії саме по собі неоднозначне, його тлумачення має не лише економічні, прагматичні, культурні, історичні, інституційні особливості, а й індивідуальні виміри.

Слід зазначити, що американський соціолог Бернард Барбер, професор Колумбійського університету, запропонував у 2007 році нову теорію престижності професій, у

якій звернув увагу на вагомість мотивації для діяльності та дефіциту людського таланту, які, на його думку, було недостатньо враховано в попередніх теоретичних конструкціях престижності [5, с. 34].

Трансформується і розуміння рис «престижної діяльності». Раніше престиж більше пов'язувався з добробутом, яку може забезпечити професія, і освітою, потрібною для опанування фахом. Навіть була спроба виділення соціально-економічного індексу професії, який корелював із престижністю професії та залежав від рівня доходів, освіти і деяких інших змінних. Останнім часом все більшого значення у понятті «престижна професія» набуває врахування корисності професії для суспільства. Наприклад, за результатами опитування (Harris Poll, 2007), проведеного на національній (США) вибірці чисельністю 1010 дорослих осіб, найвищі рейтинги престижності отримали професії пожежника, вченого і вчителя, найнижчі – брокера, актора і банкіра; усередині шкали опинилися професії офіцера поліції та інженера [5, с. 16].

Зважаючи на вимоги знаннєвого, інформаційного суспільства, жорстку глобальну конкуренцію технологій, проблеми ставлення до науки в сучасному суспільстві та престижу професії вченого сьогодні є надто актуальними не тільки в Україні, а й у інших країнах. Для ілюстрації цього можна навести такий факт. Нещодавно з'явилась інформація, що організація Gallup International, яка займається вивченням суспільної думки ще з 1947 року, разом із британською компанією Wellcome Trust фінансує нове амбітне дослідження з метою з'ясувати, що люди всього світу думають про науку і ключові проблеми охорони здоров'я. Починаючи з цієї весни і впродовж 2018 року планується опитати 140000 людей з 140 країн, включаючи не лише високорозвинені країни, а й країни з невисоким рівнем розвитку науки: Афганістан, Руанду, Гватемалу, Мексику, Шрі-Ланку та інші. Результати стануть відомі в 2019 році. Метою проекту є з'ясування рівня довіри до науки загалом, до певних галузей науки, до проблем охорони здоров'я, наприклад до вакцинації. Опитування допоможе зрозуміти, як ставляться до науки люди різних країн і різних демографічних груп. Отримані результати допоможуть покращити взаємодію науки та суспільства, довіру до науки [6].

В Україні дослідження престижності професій здійснюється в кількох напрямках: соціологічному – як визначення суспільних пріоритетів стосовно професійної сфери; психологічно-педагогічному – мета якого значною мірою визначається завданням професійної орієнтації молоді і яке загалом пов'язано з висвітленням ситуації на ринку праці, наукознавчому – вивчення стану і динаміки науково-технічного потенціалу.

Перші дослідження престижності професійної діяльності в Україні відносяться до 70-х років минулого століття. Саме тоді В.Ф. Чорноволенко, В.Л. Осовський, В.І. Паніотто провели опитування випускників загальноосвітніх шкіл Києва з метою виявлення привабливості й престижу професій, пов'язаних із розумовою та фізичною працею [7].

Активізувалися дослідження з цих питань наприкінці ХХ століття і особливо в ХХІ ст. Інститутом соціології НАН України з 1990-х років проводяться дослідження щодо оцінювання престижу професій, в тому числі професії вченого, розуміння ролі науки в суспільстві. В емпіричних дослідженнях приділяють увагу престижу та привабливості професії вченого, викладача ВНЗ, досліджують стан поінформованості громадян України щодо досягнень вітчизняної науки в залежності від віку, статі, рівня освіти, типу населеного пункту, сфери занятості, суб'єктивної класової належності (Л. Малиш, Н. Соболева, І. Мартинюк, В. Пилипенко, С. Оксамитна, С. Стукало, Т.О. Петрушина та інші). Інститут соціальної та політичної психології АПН України

в дослідженні престижу професій робить акцент на психологічній складовій, зокрема при професійному виборі (М.І. Найдьонов, Л.В. Григоровська, Л.А. Найдьонова, Н.І. Череповська, О.І. Хоріна, Ю.В. Товстоко́ра).

Соціологи підкреслюють неоднозначність і суперечливість громадської оцінки престижності професії вченого в Україні: «оцінка об'єктивних параметрів сучасного становища науковця в соціальній ієрархії (насамперед за критерієм заробітної плати) досить низька <...> Проте повага людей до професії вченого залишається високою» [8, с. 33].

За даними моніторингу Інституту соціології НАН України «us-2015», «переважно довіряють вченим України» 43,2% респондентів, «цілком довіряють вченим України» 8,2%. Роль вітчизняної науки в розвитку й оновленні українського суспільства оцінюють як: «зовсім незначну» – 14,9% респондентів, «незначну» – 23,7%, «посередню» – 28,4%. При цьому з науково-технічними досягненнями Національної академії наук України: «дуже добре ознайомлений» – 1,4% респондентів, «досить добре ознайомлений» – 8,7%, «не дуже добре ознайомлений» – 38,2%, «зовсім не ознайомлений» – 41,9% [9].

Отже, рівень довіри до вчених України є досить високим, проте оцінка їх ролі в оновленні суспільства є незначною, але і рівень ознайомлення з науково-технічними досягненнями НАН України також низький. Тому й оцінка престижу професії вченого за останні роки має тенденцію до зниження: «суттєво знизився» – 23,6% респондентів, «дещо знизився» – 16,8%, «не змінився» – 28,8%, «дещо підвищився» – 10,1%, «значно підвищився» – 1,4%, «важко сказати» – 19,2% [9].

Інститутом соціальної та політичної психології АПН України впродовж 2008–2009 років проводилося масове опитування (1251 респондентів) з метою створення національного стандарту престижності професій та подальшого кроскультурного порівняння та прогнозування рівня престижності актуальних з погляду суспільного запиту (ринку праці) професій. Складений перелік містить 442 найменування професій та видів зайнятості, відтворюючи структуру міжнародного стандарту їх класифікації (ISCO-88). Оцінку престижу професій здійснювали за 9-бальною шкалою. За результатами опитувань наукові співробітники отримали 5,61 балів, а викладачі вищих навчальних закладів – 6,71 [10]. Тобто оцінка престижності професійної діяльності вченого хоча і вище середнього рівня, але досить низька, якщо зважати на виконувані в суспільстві функції, тривалість і складність підготовки до фахової діяльності.

Водночас причини такого стану демонструють риси, що характерні, на думку опитаних, для престижних професій. За даними опитувань Інституту соціальної та політичної психології АПН України 2008–2011 рр., престижна професія: «гарно оплачується» (76,2% респондентів); «додає стабільності, тому що на неї завжди буде попит» (48,6%); «дає змогу ні від кого не залежати» (45,6%); «дає змогу мати привілеї, пільги» (40,5%); «корисна для суспільства» (32,4%); «потребує тривалого часу для її опанування, гарної освіти» (14,1%); «дає змогу реалізувати творчі здібності» (17,9%); «пов'язана з новітніми технологіями, що визначають майбутнє» (13,1%). Власне, останні три вимоги («потребує тривалого часу для її опанування», «гарної освіти», «дає змогу реалізувати творчі здібності», «пов'язана з новітніми технологіями, що визначають майбутнє») особливо характерні для професії вченого, і вони серед опитаних знайшли не надто багато прихильників. Така ситуація, на думку М.І. Найдьонова, є відображенням «дисбалансів сучасного ринку праці і освіти в Україні, коли порушено взаємозв'язок між рівнем освіти фахівця і рівнем матеріальної винагороди за його професійну діяльність» [5].

Подібна ситуація характерна і для інших пострадянських держав, зокрема для Республіки Білорусь та Російської Федерації. На основі опитування молодих вчених (2012 рік, 312 співробітників) у віці до 35 років констатується, що 41% молодих вчених занепокоєні зниженням престижу професії вченого в суспільстві. Найбільше занепокоєння зниженням престижу професії вченого висловлюють представники суспільних і гуманітарних наук (50,9%) [11, с. 244].

Опитування студентів Санкт-Петербургу показало, що в сучасній Росії серед студентської молоді існує проблема довіри до науки як соціального інституту та потенційної сфери майбутньої професійної діяльності. Причиною, на думку С.В. Казакова, є як зовнішні чинники, зокрема неефективність інституційних змін, непродуманість реформ у сфері освіти, так і внутрішні, а саме проблема якості освіти, зокрема недовисконалість навчальних планів. Водночас вважається, що підвищення заробітної плати може зробити наукову кар'єру більш привабливою для молоді як з економічного, так і з морально-психологічного погляду [12].

Дослідження «Інноваційна поведінка населення» (керівники проекту Л.М. Гохберг, О.Р. Шувалова), проведене в 2009 році Національним дослідницьким університетом «Вища школа економіки» [13], виявило протиріччя між декларованим позитивним ставленням росіян до науки і фактичною відстороненістю від неї більшої частини населення, а також консерватизмом споживчої поведінки в порівнянні з європейськими країнами, інерційністю в сприйнятті технічних новинок. Як зазначають автори проекту, брак державної підтримки впливає на престижність діяльності в інноваційній сфері. В рейтингу професій, із 15 запропонованих, які на думку респондентів користуються зараз у Росії найбільшою повагою, лише програмісти зайняли 5-е місце (після юристів, політиків, підприємців і лікарів), тоді як вчені та викладачі опинились на 9-й та 10-й позиціях, а інженери – на 13-й. Наслідком падіння престижу є передусім непривабливість цих видів діяльності для молоді, що призводить до порушення механізму відтворення кадрів, передачі знань і навичок. І все ж результат проекту дає привід для оптимізму, який з'явився в порівнянні з 2003 роком: частка молоді, яка сприймає кар'єру вченого позитивно, зросла з 32 до 43%, серед респондентів у віці 18–23 роки – з 28 до 45%; є позитивні зміни і в оцінці викладацької діяльності: відсоток схвальних оцінок загалом зріс з 19 до 29%, а серед молоді – з 11 до 29%.

Проте визначення стану наукової компетентності, володіння фактологічним науковим знанням не дає підстав для оптимізму. Як відзначили Л.М. Гохберг і О.Р. Шувалова, незважаючи на переконання у необхідності наукових знань у буденному житті, у більшості респондентів існують такі прогалини в знаннях і розумінні наукових методів, які не дають можливості сприймати і відбирати нову інформацію зі ЗМІ та інших джерел. Що заважає виробленню своєрідного імунітету проти псевдонаукової інформації [13].

На цей аспект хотілося б звернути увагу особливо, адже виявлення престижу професії вченого не може бути обмежене лише прямими питаннями про статус науки чи довіру до науки або вчених в суспільстві, бажання чи небажання професії вченого для власних дітей. Таких питань було б достатньо для оцінки престижу будь-якої сфери, крім наукової. Оскільки наука не лише впливає на всі сфери життя людини через техніку та технології, а й визначає майбутнє людства навіть у вітальному, біологічному аспекті, її дослідження часто спонукують до складних моральних і етичних міркувань. Тому важливою складовою довіри до науки є розуміння результатів діяльності вчених, включаючи адекватну оцінку можливих ризиків майбутніх впроваджень. Також зна-

чимим є виявлення орієнтації в сучасній науковій картині світу та загалом розуміння особливостей праці вченого і сутності наукового дослідження.

Найбільш масштабні дослідження в цьому напрямі проводяться в США та країнах ЄС. Сьомий розділ «Наукових та інженерних індикаторів 2018» Національної наукової ради США [14] присвячений демонстрації суспільного розуміння і ставлення до науки і техніки. На основі даних опитувань населення, проведених у США різними організаціями, ці аналітичні матеріали надають досить інформативну картину, яка не лише визначає інтерес і ставлення суспільства до науки, а й забезпечує розуміння щодо спрямування розвитку науки та техніки, яке американські громадяни вважають бажаним і припустимим з практичного, етичного, морального, екологічного погляду.

Також розглядаються питання, пов'язані з інтересом до науки та окремих її галузей, з'ясуванням джерел інформації про науку, популярністю відвідування науково-просвітніх закладів (зоопарків, акваріумів, науково-природничих музеїв). Суспільна підтримка науки знаходиться на високому рівні, зокрема 7 з 10 американців вважають, що користь від науки переважає над можливими ризиками. Лідери науки отримують високу довіру громадян і поступаються лише військовим. Більш ніж 8 з 10 американців вважають, що держава повинна фінансувати фундаментальні дослідження, а 4 з 10 американців – що потрібно на ці дослідження витратити більше. Серед негативних наслідків науки відмічають значне прискорення «динамічності» життя.

Цікавляться розвитком науки 4 з 10 американців, відкриття в медичній галузі цікаві 6 з 10 американців. Важливим є з'ясування володіння фактологічними науковими знаннями, зокрема 5,6 із 9 американців вірно відповіли на питання з різних галузей науки. Водночас лише 3 з 10 відповіли, що чітко розуміють специфіку наукового дослідження.

Вагомими для корегування політики розвитку науки є дані стосовно розуміння екологічних проблем, ставлення до продуктів з ГМО, етичні питання проведення досліджень. Хоча загальну стурбованість проблемами екології висловили лише 4 з 10 американців, конкретні питання викликають більший інтерес. Так, майже 8 з 10 опитаних вважають, що забруднення води «дуже шкідливе», а 7 із 10 занепокоєні забрудненням повітря. 6 із 10 стурбовані «глобальним потеплінням» і стільки ж вважають, що глобальне потепління спричинене людською діяльністю. 7 із 10 висловили намір віддати перевагу альтернативним видам енергії з метою збереження викопних джерел палива.

Стосовно ставлення до ядерної енергетики відбуваються вже традиційні сплески підтримки і, навпаки, побоювання. Так, у 2010 р. 6 із 10 американців висловили підтримку ядерній енергетиці, а в 2016 р. – лише 4 з 10. Можна припустити, що далася ознака аварія на станції Фукусіма-1 в Японії. Незважаючи на «науковий консенсус» стосовно безпеки для здоров'я продуктів з ГМО, 4 з 10 американців вважають їх дуже небезпечними. Важливими є також ставлення до етичних проблем: 6 із 10 американців допускають використання стовбурових клітин ембріонів людини; 5 із 10 вважають тестування медичних препаратів на тваринах морально прийнятними, хоча в 2010 році цей показник був вище (6 із 10).

В країнах Євросоюзу проводяться масштабні та різноспрямовані опитування щодо соціальних оцінок розвитку науки, технологій, етичних проблем нових технологій, уявлень про майбутнє розвитку науки та технологій (Special Eurobarometer 225. Social Values, Science and Technology 2005), висвітлення проблем науки і технологій у ЗМІ (Special Eurobarometer 282. Scientific research in the media 2007), суспільного сприйняття науки, досліджень і інновацій (Special Eurobarometer 419. Public Perception of Science, Research and Innovation. 2014), молоді та науки (Flash Eurobarometer 239 Young People

and Science 2008). Так, за даними Євробарометру 2014 р., 55% мешканців Євросоюзу вважають, що пріоритетами для наукових досліджень і технологічних інновацій повинні бути охорона здоров'я та медицина, 49% вважають, що наука та технологічні інновації повинні сприяти створенню робочих місць, 33% – розвитку освіти та робочих навичок населення, 30% – охороні навколишнього середовища, 25% – енергетиці та якості продуктів харчування, 24% – безпеці громадян, 23% – скороченню нерівності, 22% – боротьбі зі зміною клімату, 17% – адаптації соціальних структур до старіння населення, 11% – захисту персональних даних і поліпшенню якості житла, 9% – розвитку транспортної інфраструктури, 5% не змогли дати відповідь [15, с. 10].

Британська компанія Wellcome Trust кожні 3 роки досліджує ставлення молоді та дорослих до науки, наукової кар'єри, наукової освіти, хоча основна увага приділяється виявленню обізнаності щодо охорони здоров'я, екологічних досліджень та суспільної оцінки ризиків впровадження біотехнологій, нанотехнологій.

В 2012 році було опитано 460 молодих людей віком 14–18 років. У сприйнятті молоді наукова кар'єра є досить привабливою. Зокрема, на питання «Чи вважаєте Ви, що наука вдала сфера для кар'єри?» «Так» відповіли 82% респондентів; «Ні» – 14%, «Не знаю» – 4%. Стосовно інтересу до науки як сфери особистої професійної кар'єри, 14% виявили велику зацікавленість, а 27% – достатню зацікавленість, тобто загалом 41% розглядає наукову діяльність як можливу власну професію. В 2009 році особисту зацікавленість науковою кар'єрою висловили 45% респондентів [16, с. 134].

Цікавими є причини позитивного ставлення молодих людей до професії вченого як майбутньої кар'єри. Зокрема, на питання «Чому Ви вважаєте що наука – це гарна сфера діяльності для молоді?» серед 380 британців, які вважають, що наука – гарна сфера для кар'єри, було отримано такі відповіді: добре оплачувана – 56%; цікава робота – 55%; дає можливість різних видів занятості – 44%; дає можливість робити захоплюючі відкриття – 41%; корисна для суспільства – 39%; користується високою повагою/статусом – 38%; робота з цікавими людьми – 28%; особисте захоплення – 23%; гарний баланс між роботою і життям – 21%; безпечна робота – 14%; «наука – це круто» – 6%; інші причини – 1%. [16, с. 131].

Разом із тим поняття «наукове дослідження» залишається для багатьох юних мешканців Британії незрозумілим. Зокрема, на питання «Що таке наукове дослідження?» 19% дітей відповіли, що вони не знають. А 32% відповідь обмежили однією фразою, хоча інтерв'юери просили дати розгорнуту відповідь [16, с. 23].

Проблема розуміння науки існує і серед дорослих мешканців Великобританії. Так, на питання про те, чи завжди ви розумієте те, про що йдеться в новинах науки, 39% сказали, що завжди розуміють, 50% сказали, що інколи розуміють про що йдеться в новинах науки, 10% зізнались, що їм незрозумілі наукові новини, 1% ніколи не слухав наукових новин [17, с. 36]. Ця сама група дорослих дала відповіді стосовно власного відвідування наукових музеїв чи наукових центрів: 2% відвідують науково-просвітні заклади один чи кілька разів на місяць; 6% – кілька разів за останні 12 місяців; 12% – один раз за останні 12 місяців, 52% – не відвідували науково-просвітні заклади за останні 12 місяців; 29% – ніколи не відвідували наукові музеї чи наукові центри [17, с. 46]. На питання про те, чи зацікавлені Ви в тому, щоб учені інформували суспільство про свої дослідження, 18% відповіли, що дуже зацікавлені в такій інформації; 45% – достатньо зацікавлені; 19% – не дуже зацікавлені; 17% – зовсім не зацікавлені, 1% не дали відповіді [17, с. 51]. Причому з тих, хто зацікавлений у новинах про науку, 73% цікавляться поточними новинами науки, 57% цікавляться новинами, які стосуються

їх особисто; 43% цікавляться тим, як наукові відкриття робляться сьогодні; 35% цікавляться етичними і соціальними проблемами науки; 30% цікавляться історією науки; 28% цікавляться фінансуванням науки; 17% цікавить питання про те, що означає бути вченим [17, с. 53].

Науково-дослідницький інститут популяризації науки Китаю (CRISP, Китай) приділяє увагу виявленню стану наукової компетентності населення. Такі дослідження проводились в 2006, 2010 роках і заплановані на 2020 рік. Стан наукової компетентності населення вимірюється зважаючи на володіння трьома видами знань – необхідними фактологічними знаннями, основними науковими методами, знайомство з науковим етосом. Респонденти, які можуть продемонструвати відповідний рівень володіння цими видами знань, вважаються такими, що мають базову наукову грамотність. Відсоток громадян, що мають базову наукову грамотність, зріс в 2010 році до 3,27%, у 2005 році таких було лише 1,6% [18].

В 2010 році було опитано 69360 мешканців Китаю, 73,1% погодилися з тезою, що суспільне розуміння і підтримка науки – це основа для розбудови інноваційної країни. 72,6% опитаних підтримали думку про те, що уряд повинен створювати умови для громади, щоб давати їй можливість впливати на прийняття рішень стосовно розвитку науки та технологій. 70,97% опитаних вважають, що вчені повинні більш активно інформувати загал про наукові дослідження. В Китаї професія вченого користується великою повагою і поступається лише професії вчителя (за рівнем поваги в суспільстві вчитель отримав 55,1%, вчений – 44,0%, лікар – 44,0%, інженер – 21,8%). Якщо порівнювати за бажаністю професії для дітей, то на першому місці також учитель (50,8%), лікар (49,2%), вчений (36,0%), інженер (16,6%) [18].

Висновки

Соціологічні дискурси з приводу престижу професії вченого включають комплекс компонентів, які визначаються об'єктивним станом соціально-економічних і політичних умов, в яких працює вчений, його психологічними, моральними та креативними уподобаннями як конкретної особистості, реальними здобутками науки і технологій, а також усвідомленими і неусвідомленими ризиками впроваджень, тобто можливими негативними екологічними, моральними, етичними наслідками, а також причинами світоглядного характеру і станом розуміння науки широким загалом.

Узагальнення розглянутих даних про престижність професії вченого в Україні та інших країнах показує, що ця професія в сучасному світі сприймається широким загалом суперечливо: визнається її важливість для соціального буття і водночас її значимість здебільшого оцінюється з позиції «споживацького інтересу», тобто розглядається як пересічний товар на ринку. Така позиція може пояснюватися не тільки особливостями сучасного ліберального (ринкового) суспільства, а й нерозумінням особливостей наукового знання: адже воно не тільки прикладне, прагматичне; воно і фундаментальне, слугує не тільки сьогоднішньому дню, а й перспективі, майбутньому, усьому соціуму. Відтак сучасна влада у ставленні до науки має керуватися не принципами лібералізму, тобто не розглядати науку тільки як справу окремого індивіда, а сприяти розвитку науки як суспільного блага.

Соціологічні опитування стосовно привабливості професії вченого, оцінки суспільної значимості науки суперечливі ще й тому, що респонденти, навіть виражаючи позитивне високе ставлення до науки, часто-густо не знайомі з конкретним змістом відповідних наукових знань (природничих, технічних). Подібна ситуація характерна

навіть для високорозвинених країн, ще гірша ситуація в слаборозвинених країнах, у тому числі в Україні.

Для підвищення престижності професії вченого в Україні та інших країнах необхідно значно активізувати зацікавленість усього суспільства в ознайомленні з досягненнями науки, осмисленні соціально-гуманітарного значення природничо-технічних і фізико-математичних знань, сучасних технологій. Цьому можуть сприяти ЗМІ, підготовка та поширення науково-популярної літератури, публічні дискусії з певних питань науки за участю українських та іноземних вчених, поширення проєктів залучення широкої спільноти до науки.

Література

1. Маслоу А.Г. Мотивация и личность. СПб.: Питер, 2008. 352 с.
2. Сорокін П. Человек. Цивилизация. Общество. М., 1992. 543 с.
3. Руднев М.Г. Методология и основные результаты исследований престижа профессий в зарубежной социологии. *Вопросы образования*. 2008. № 2. С. 217–239.
4. Національний класифікатор України. Класифікатор професій. URL: <https://hrliga.com/index.php?module>
5. Найдьонов М.І. Психологія престижності професій. Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2013. 160 с.
6. <https://wellcome.ac.uk>.
7. Черноволенко В.Ф., Оссовский В.Л., Паниотто В.И. Престиж профессий и проблемы социально-профессиональной ориентации молодежи (опыт социологического исследования). К.: Наукова думка, 1979. 214 с.
8. Петрушина Т.О. Сприйняття вітчизняної науки і науковців у суспільній свідомості (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАНУ України 24 грудня 2014 р.). *Вісник НАН України*. 2015. № 2. С. 29–36.
9. Таблиці моніторингового опитування «Українське суспільство – 2015». URL: <http://i-soc.com.ua>.
10. Український стандарт міжнародної шкали престижності професій: інформаційний бюлетень. Липень 2009. За ред. М.І. Найдьонова, Л.В. Григоровської. К.: ІСПП АПН України, 2009. 50 с.
11. Артюхин М.И. и др. Белорусская наука в условиях модернизации: социологический анализ. Минск, 2015. 327 с.
12. Казаков С.В. Перспективы научной карьеры в оценках студенческой молодежи (по материалам социологического опроса в Санкт-Петербурге). *Социология науки и технологий*. 2017. Т. 7. № 2. С. 144–157.
13. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия 2009 р. Проект «Инновационное поведение населения». URL: <https://www.hse.ru/org/projects/13315213>
14. National Science Board 2018. Chapter 7. Public Attitudes and Understanding. URL: <https://www.nsf.gov/nsb>.
15. Special Eurobarometer 419. Public Perception of Science, Research and Innovation. 2014. URL: http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_419_en.pdf.
16. Wellcome Trust Monitor: Wave 2. URL: <https://wellcome.ac.uk/sites/default/files/monitor-wave2-full-wellcome-may13.pdf>.

17. Wellcome Trust Monitor, Wave 3. URL: <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.3145744>.
18. The Survey of Public Scientific Literacy, 2010. Main Findings of Public Knowledge, Approach, Interest and Attitude Regarding Science & Technology. China Research Institute for Science Popularization. URL: <http://www.crsp.org.cn/en/Research/Publications/CSL/0506143R015.html>.

ВЫСТУПЛЕНИЯ И ТЕЗИСЫ

Вячеслав Соловьев,

*ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала и истории науки
им. Г.М. Доброва НАН Украины»*

Социальные и технологические факторы индустриальных революций

Интеллектуальное сообщество мира с надежной и трепетом ожидает прихода новой индустриальной революции. С надеждой – потому, что надеется на ее «очищающий» характер. Есть надежда, что с помощью этой революции можно будет автоматически решить если не все, то большинство социальных проблем, вызванных технологическим неравенством государств и социальных групп. С трепетом – потому что тем, чье благополучие базируется на технологическом неравенстве, не хотелось бы лишиться многих привычных преимуществ технологического прогресса в современном виде.

Индустриальная революция – это, прежде всего, новые технологические вызовы, которые хотелось бы предвидеть. В то же время, понятие революции ассоциируется у нас с социальным хаосом, который является ощутимым препятствием возможности путем экстраполяции предсказать конкретное содержание новых технологических и социальных вызовов. От этого – сомнения в возможности найти силы противостоять этим вызовам, а также и опасения – не стало бы хуже.

Впрочем, когда речь идет об индустриальной революции, вряд ли имеет смысл напрямую отождествлять ее с революцией социальной, которая, как правило, является не только неожиданным, но и в значительной мере неожиданным событием для большинства граждан. Кроме того, социальные революции имеют все-таки локальный характер. Хотя индустриальную революцию и сопровождают события, которые активизируют и обостряют социальные процессы, но, все-таки, индустриальная революция – это, в определенном смысле, путь к общепланетарному благу, по крайней мере по своим отдаленным последствиям.

Пытаясь понять формирование революционных событий в сфере технологий, не следует забывать, что социальные факторы напряженности в обществе, доводящие иногда до социальных катаклизмов, можно назвать в числе спусковых факторов индустриальной революции. И наличие определенных параллелей в развитии индустриальных и социальных революций может быть полезным для анализа сущности

индустриальных революций, а также для прогноза соответствующих структурных изменений в экономике.

По мнению Клауса Шваба, высказанному в его эссе «Четвертая индустриальная революция: вызовы и возможности», представленном им на суд участников Давосского экономического форума 2016 года⁵⁷, для снижения рисков последствий грядущей индустриальной революции необходимо коллективное понимание того, «как технология влияет на нашу жизнь и переформатирует нашу экономику, социальную, культурную и человеческую среду», поскольку «сегодня те, кто принимают решения, часто скованы традиционным, линейным образом мышления, или слишком перегружены количеством кризисных явлений, требующих их внимания, чтобы стратегически задуматься о силе перемен и инноваций, формирующих наше будущее».

Пытаясь понять механизмы и движущие силы революционных преобразований, имея в виду «запрограммированность» индустриальной революции на достижение общепланетарных благ для человечества, будем отталкиваться от представлений о триединости мира, заключающейся в том, что мир «един в трех ипостасях», которые в физике называют веществом, энергией и информацией. Любые кардинальные изменения в отношениях человека и окружающей его среды так или иначе требуют установления нового равновесия в этой триаде. Новая индустриальная революция с неизбежностью нарушит гармонию отношений в системе «человек – окружающая среда», и нам без вариантов придется решать новые задачи настройки параметров глобальной управляющей системы, учитывая тройственность этих параметров, на что в свое время обращал внимание А.А. Ляпунов⁵⁸. Заметим, что в цитируемой работе А.А. Ляпунов использовал термин «материя», а не «вещество», однако по существу материя рассматривалась им именно как ее вещественная компонента.

Логическая обусловленность трехпараметрического мира базируется, в частности, на одной из аксиом стереометрии, согласно которой, если три точки не лежат на одной прямой, то через них проходит единственная плоскость, что в физическом аспекте можно интерпретировать как материальное единство вещества, энергии и информации. Однако из истории известно, что революционные преобразования в сфере технологий требуют переосмысления и определенных «нематериальных» отношений в социуме. И при этом проблема совокупного рассмотрения вещественных, энергетических и информационных преобразований также может оказаться стержнем формирования новой парадигмы управления наукой, производством и социальными процессами. Поэтому полезными могут оказаться исследования проблем логической формализации «триединости», или «троичности», которые проводились в свое время Б.В. Раушенбахом⁵⁹ в контексте поиска логического объяснения правомерности религиозного догмата о «Святой Троице». Предлагаемый им формализм описания отношений в сакральной триединости может быть полезен и при изучении закономерностей индустриальных революций, поскольку сложность и многогранность возможных последствий индустриальной революции заставляет вспомнить размышления В.И. Вернадского о том, что научное мировоззрение не является последним рубежом истины, поскольку оно, по его мнению, есть всего лишь создание и выражение человеческого духа – подобно религиозному мировоззрению,

⁵⁷ URL: <http://hvylya.net/analytics/society/chetvertaya-industrialnaya-revoljutsiya-vyzovy-i-vozmozhnosti.html>

⁵⁸ Ляпунов А.А. О соотношении понятий материя, энергия и информация. Проблемы теоретической и прикладной кибернетики. М.: Наука, 1980. С. 320–323.

⁵⁹ Раушенбах Б.В. О логике триединости. *Вопросы философии*. 1990. № 11. С. 166–169.

искусству, общественной и личной этике, социальной жизни, философской мысли или созерцанию. Следовательно, научное мировоззрение меняется в разные эпохи у разных народов, имеет свои законы изменения и определенные формы проявления. Таким образом, научное мировоззрение не является синонимом истины точно так же, как не являются ею религиозные и философские системы⁶⁰. Исходя из этого методологического принципа обратим внимание на свойства, которые, по мнению Б.В. Раушенбаха, придают сакральной триединности конструктивный характер.

Первым свойством он называет **единосущность**. Это свойство в нашем случае подчеркивает тот факт, что вещество, энергия и информация являются исчерпывающим проявлением сущности материи. Второе свойство – **неслиянность**. Это свойство подчеркивает возможность раздельной характеристики элементов триады, имея в виду, что их качественные и количественные параметры можно наблюдать отдельно и влиять на них тоже целенаправленно. Третье свойство – **нераздельность**. Это свойство означает, что изменение любого компонента триады ведет к изменениям других ее компонент. В качестве математической интерпретации введенного таким образом вербального определения триединности Раушенбах предлагает рассматривать ее как трехмерный вектор, а перечисленные свойства – как проекции вектора на оси координат.

Интерес к проблеме комплексного рассмотрения роли вещества, энергии и информации в очередной индустриальной революции связан с тем, что предыдущие три промышленные революции базировались на поочередном новом осмыслении роли одного из элементов этой триады: вещества (паровой двигатель, 1780-е годы), энергии (электромагнитное поле, 1860-е годы) и информации (электронные вычислительные машины, 1940-е годы). Исходя из данной периодизации событий можно полагать, что четвертую индустриальную революцию с высокой вероятностью следует ожидать в 2020-х годах. При этом одно из наиболее распространенных представлений о технологической основе новой революции состоит сегодня в том, что эта основа должна быть комплексной. Таковой, по мнению многих ученых, является так называемая НБИК-технология (Нано-Био-Инфо-Когни), в которой просматривается та же самая триединность вещества, энергии и информации. Действительно: нанотехнологии символизируют новые, уже практически используемые, структурные свойства вещества; современные биотехнологии открывают перед нами новые более эффективные энергетические возможности; когнитивные технологии демонстрируют преимущества информационного обмена понятиями вместо обмена дискретными и аналоговыми сигналами. Четвертый элемент – информационные технологии присутствуют здесь лишь как базовая основа стержневой технологии предыдущей индустриальной революции, которая еще не исчерпала своих возможностей.

Однако возможна и другая гипотеза по поводу технологической основы новой индустриальной революции. Эта гипотеза базируется на циклическом характере формирования основных факторов цивилизационного развития, когда основой индустриальной революции является, все-таки, один из элементов триады. В этой гипотезе НБИК-технологиям отводится роль «колыбели» основного технологического потенциала новой индустриальной революции, а что касается непосредственно ее базовой технологии, то она зависит не только от функциональных характеристик этих технологий, но и от эко-

⁶⁰ Труды по истории, философии и организации науки // Избранные научные труды академика В.И. Вернадского / НАН Украины, Комиссия НАН Украины по науч. наследию акад. В.И. Вернадского, Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва. К.: Феникс, 2012. Т. 8. С.69.

номических и социальных факторов, определяющих отношения субъектов хозяйственной деятельности в периоды, непосредственно предшествующие базовым (революционным) технологическим изменениям. Для обоснования данной гипотезы рассмотрим более подробно экономические и социальные детали становления предыдущих индустриальных революций. При этом будем опираться на представления об экономической динамике, которых придерживался Йозеф Шумпетер⁶¹.

Й. Шумпетер считал, что революционные технологические изменения тесно связаны с периодами критического состояния экономики, которые стимулируют ее **развитие**, происходящее дискретно во времени, по мере истощения резервов **роста** экономики в периоды ее кругооборота. Именно дискретные события развития экономики будем отождествлять с индустриальными революциями.

Согласно экономическим теориям XVIII–XX веков, базирующимся на теоретических положениях французского экономиста Ж.-Б. Сэя⁶², объем производственного выпуска (q) определяется тремя факторами производства: **земля** (природные ресурсы, N), **труд** (физический, управленческий, интеллектуальный, L) и **капитал** (некоторый запас природных ресурсов или какого-либо труда, сопоставимых с некоторым эквивалентом обмена в виде денег или «благородных» металлов, K). Здесь мы снова видим триаду, элементы которой подчиняются упомянутым выше условиям триединности, сформулированным Раушенбахом. Более того, при дескриптивном подходе мы можем считать, что **природные ресурсы** есть экономическое выражение **вещества**, труд есть экономическое выражение **энергии** и **капитал** есть экономическое выражение **информации**.

Согласно принципам динамики экономического роста, уровень необходимого выпуска продукции можно рассчитывать, принимая во внимание возможность обменивать имеющийся у субъекта хозяйственной деятельности потенциал труда на критически недостающий ему объем ресурсов, или же имеющийся у субъекта хозяйственной деятельности потенциал ресурсов на критически недостающий ему объем труда. Возможность такого обмена обеспечивается наличием информации, носителем которой в экономическом смысле является капитал. Формально объем выпускаемой продукции описывается так называемой производственной функцией:

$$q = f(N, L, K)$$

Дискретное событие развития экономики характеризуется изменением способа комбинирования факторов производства, что можно интерпретировать как замену функции f на функцию φ . То есть «послереволюционная» производственная функция будет иметь вид:

$$q = \varphi(N, L, K)$$

Согласно модели экономического развития, предложенной Й. Шумпетером, появление базовой технологии, которая определяет замену функции f на функцию φ , является неконтролируемым. С точки зрения экономики, изменение способа комбинации факторов производства осуществляется путем изъятия из экономики кругооборота

⁶¹ Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.

⁶² Сей Ж.Б., Бастия Ф. Трактат по политической экономии. Экономические софизмы. Экономические гармонии. М.: Дело, 2000. 232 с.

необходимых элементов ресурсов и труда в условиях, когда риски вложения капитала в модернизацию производства, определяющую экономический рост, и в прорывные инновации, определяющие экономическое развитие, становятся сравнимыми, но ожидаемая результативность этих вложений становится существенно различной – прорывная инновация обещает существенно больший экономический эффект.

Обращаясь к феноменологии революционной ситуации, можно вспомнить известное описание условий, делающих социальную революцию неизбежной, впервые сформулированное В.И. Лениным в 1913 году: «Для революции не достаточно того, чтобы низы не хотели жить, как прежде. Для нее требуется еще, чтобы верхи не могли хозяйничать и управлять, как прежде»⁶³. В отношении промышленных революций, наверное, можно считать «низами» субъекты непосредственной хозяйственной деятельности, а «верхами» – государственное управление или топ-менеджмент. Кроме того, если исходить из приведенной выше цитаты, первыми начинают формировать революционную ситуацию «низы», причем, как показывает практика, гораздо раньше, чем доходят до кондиции «верхи».

Обращаясь к первой промышленной революции, мы видим, что желание использовать пар в качестве рабочего тела двигателя у конкретных исполнителей хозяйственной деятельности появилось задолго до реального воплощения этой идеи в практику.

Первое известное устройство, приводимое в движение паром, судя по данным Википедии, было описано еще Героном Александрийским в первом столетии новой эры. Реальная паровая турбина была изобретена намного позже, в средневековом Египте, турецким астрономом, физиком и инженером XVI века Такаюддином аш-Шаами. Первым примененным на производстве паровым двигателем была «пожарная установка», сконструированная английским военным инженером Томасом Севери в 1698 году. На свое устройство Севери тогда же получил патент. В начале XVIII века использованием различных вариантов паровой машины начал заниматься английский кузнец Томас Ньюкомен. То есть был накоплен значительный потенциал экспериментального использования паровой машины за более чем полторы тысячи лет до момента, когда в 1781 году свой патент на паровую машину получил механик-самоучка Джеймс Уатт.

Но для того, чтобы его паровая машина достигла необходимого Джеймсу Уатту эффекта, ему пришлось провести ряд опытов над кипением воды, изучить упругость водяных паров при различных температурах. Необходимо было также изготовить несколько образцов машин, испытания которых закрепляли бы результаты его исследований. Это требовало значительных финансовых затрат. Попытки Уатта поставить свои изобретения на коммерческую основу не имели успеха до тех пор, пока он не вступил в деловые отношения с предпринимателем Мэттью Болтоном, который не только содействовал производству паровых машин, но и успешно лоббировал в парламенте продление патента Уатта, что позволило компании установить сотни паровых машин «Болтона и Уатта» в Британии и за рубежом, сначала в шахтах и затем на заводах. Совместная компания «Boulton and Watt» успешно действовала на протяжении двадцати пяти лет, в результате чего Уатт стал весьма состоятельным человеком.

Вторая половина XVIII века характеризуется еще и нарастанием социальной напряженности. Именно тогда произошла Великая французская революция, что характеризует слабость верховной власти в Европе. К этому же периоду относится перелом в представлениях о социальной роли экономики, о чем свидетельствуют попытка фран-

⁶³ Ленин В.И. Маевка революционного пролетариата. Полное собрание сочинений. Т. 23. М.: Изд-во политической литературы, 1973. С. 300.

цузского врача Франсуа Кене дать физиократическое описание экономических отношений между различными слоями общества и появление более известного фундаментального экономического труда английского философа Адама Смита «Исследования о природе и причинах богатства народов».

Обращаясь к опыту первой промышленной революции, приходится признать небезосновательность опасений идеологов четвертой промышленной революции относительно ее возможных отрицательных последствий для социума.

Клаус Шваб и некоторые другие ученые считают, что новая революция может углубить неравенство в обществе⁶⁴. Речь идет об ее потенциале разрушать рынки труда, когда роботы будут замещать живых людей, а в наибольшем выигрыше будут те, кто обеспечивает интеллектуальный и физический капитал: изобретатели, акционеры и инвесторы.

Резко возросший спрос на рабочих высокой квалификации и снижение потребности в рабочих низкой квалификации может привести к тому, что многие рабочие и представители среднего класса потеряют веру в будущее и их поведение будет определяться опасением за судьбу, как свою, так и своих детей.

Эти опасения находят подтверждение в событиях, являющихся последствиями первой промышленной революции. В начале XIX века по Европе прокатилась волна протестов против технологического развития производства. Основным центром зарождения этих процессов считается Англия, где возникло движение луддитов. Бурное развитие технологий в текстильной промышленности, обусловленное прежде всего применением паровой машины Джеймса Уатта, привело к обесцениванию труда ремесленников, а расцвет буржуазии повлиял на обеднение дворянства. Эти два социальных класса хотели бы остановить прогресс. Поэтому луддиты врывались на фабрики и ломали прядильные и ткацкие станки.

Однако обновление технологий производства стимулировало буржуазию активно противодействовать ремесленникам и фактически вынудило правительство Англии активно включиться в борьбу за научно-технический прогресс. Хотя многие известные личности того времени были на стороне луддитов (в частности, активно поддерживал движение луддитов в английском парламенте лорд Байрон), однако британское правительство было все-таки вынуждено направить двенадцатитысячное войско на подавление беспорядков, после чего движение луддитов было разгромлено.

Использование войск для подавления восстания луддитов свидетельствовало о безусловной поддержке правительством процесса технологического развития производства на инновационной основе, без чего победа первой промышленной революции была бы вновь отодвинута во времени, а может быть и в пространстве.

Время второй промышленной революции, связанной с мощными преобразованиями энергетической составляющей мира, также совпадает с чередой социальных революций в Европе, которую называют «Весной народов». В экономическом плане в тот период истощается процесс колониального развития, и интеллектуальный потенциал второй промышленной революции получает финансовую поддержку в виде беспрецедентного экспорта капитала из Англии.

⁶⁴ Brynjolfsson E., McAfee A. Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy. The MIT Center for Digital Business. January 2012. URL: http://ebusiness.mit.edu/research/Briefs/Brynjolfsson_McAfee_Race_Against_the_Machine.pdf

Сам по себе интерес к электричеству, как и интерес к свойствам пара, возник в глубинах древности⁶⁵. В 1600 году появился сам термин «электричество» («янтарность»). Первую теорию электричества создает американец Бенджамин Франклин, который рассматривает электричество как «нематериальную жидкость», флюид. Он также вводит понятие положительного и отрицательного заряда, изобретает молниеотвод и с его помощью доказывает электрическую природу молний. Изучение электричества переходит в категорию точной науки после открытия в 1785 году закона Кулона.

Превращение науки об электричестве в основу второй промышленной революции связывают с деятельностью Майкла Фарадея, который открыл электромагнитную индукцию, лежащую в основе современного промышленного производства электричества и многих его применений. Он создал первую модель электродвигателя, первым предсказал электромагнитные волны. Он, фактически, является основоположником учения об электромагнитном поле, которое затем математически оформил и развил Максвелл. Основной идейный вклад Фарадея в физику электромагнитных явлений заключался в отказе от Ньютонова принципа дальнего действия и во введении понятия физического поля – непрерывной области пространства, сплошь заполненной силовыми линиями и взаимодействующей с веществом. Фарадей так и не сумел получить систематического образования, что еще раз подтверждает, что для революционных преобразований в промышленности систематическое образование не обязательно.

Кроме социальной напряженности в 1850-х – 1870-х годах, кардинальные преобразования имели место в экономике, что связано с именами Карла Маркса и Альфреда Маршалла. И если К. Маркс убедительно показал социальные противоречия капитализма, то А. Маршалл смог с единых позиций изложить принципы классической экономической теории и маржинализма, который положил начало теории предпринимательства.

Новые импульсы развитию промышленности были даны производством интеллектуального продукта, что связано, в частности, с яркими именами Томаса Эдисона и Николы Теслы. Период второй промышленной революции характеризуется переходом к многоотраслевому хозяйству. Стали бурно развиваться такие отрасли как химия, металлургия, транспортные перевозки. В то же время наблюдались характерные для промышленных революций всплески безработицы. Так, в английской металлообрабатывающей промышленности безработица в 1850–1860-х гг. превысила уровень докризисного периода более чем в пять раз⁶⁶. В период бурного роста промышленности в США предприятию «Карнеги стил» в 1870-х годах удалось добиться трехкратного увеличения выпуска, но его персонал за этот период сократился с 3400 до 3000. Аналитики считают, что успех «Карнеги стил» объясняется умением приспособить на пользу предприятия «механические изобретения», в принципе доступные сталелитейным предприятиям во всем мире. Важную роль здесь играли не только внутренние инновации, но и качественное управление и организация труда. Понимание роли интеллектуального труда характеризовалось тем, что владельцы фирмы проявляли «щедрость по отношению ко всем работникам умственного труда»: им предоставлялись «прекрасные дома <...> экскурсионные поездки в Европу и многочисленные льготы»⁶⁷. Это пози-

⁶⁵ Электричество до Франклина. URL: <http://www.initeh.ru/txt/1franklin3.shtml>

⁶⁶ Рахматуллаева Д.Ж., Чудинова Е.А., Нам А. В. Анализ динамики безработицы и теневой экономики в условиях рыночных отношений. 2012. URL: <http://articlekz.com/article/8215>

⁶⁷ Назар С. Путь к великой цели: история одной экономической идеи. М.: АСТ: CORPUS, 2013. С. 201.

тивно влияло на благосостояние всех работающих на предприятии, воспитывало у них уважение к интеллектуальному продукту и, в то же время, способствовало развитию целой отрасли.

Третья промышленная революция преобразовала информационную составляющую экономики. Необходимость в этих преобразованиях обуславливалась усложнением системы управления экономикой и одновременным нарастанием скорости замены технологий производства. Экономисты периода первой промышленной революции пытались осознать и формально обозначить роль рыночного механизма как некоторую стихийную силу, а также сформулировать принципы поведения «государства и государей». Во времена второй промышленной революции понимание рыночных механизмов привело к формулировке некоторых догматов равновесного рыночного поведения для всех участников рыночного процесса. К периоду третьей промышленной революции у экономистов снова стал пробуждаться интерес к уточнению роли государства в управлении экономикой при ее несомненно рыночном характере. Возникло учение Кейнса, которое со временем усовершенствовалось до так называемого неокейнсианства. Но появились и некоторые новые представления о рыночном поведении хозяйствующих субъектов. Эти представления были связаны с попыткой понять роль информации как фактора эффективности рыночного поведения.

По мнению Фридриха Хайека, важнейшим фактором, заставляющим сомневаться в способности централизованного управления добиться эффективного управления сколь-нибудь сложной экономической системой, является неполнота информации. Он считал, что рациональнее положиться на регуляторную роль рынка. Еще в 1920-х гг. Хайек заметил, что в обществе, основанном на разделении труда, происходит и разделение информации («рассеянное знание»)⁶⁸. Получение этой информации затруднено как случайным характером самой экономической деятельности, так и несогласованностью интересов ее участников.

Понимание важности этой категории управления экономикой укрепилось опытом Великой депрессии, которая явилась, по крайней мере опосредованно, причиной третьей промышленной революции, несколько смягчившей остроту проблемы накопления и использования больших объемов информации и обеспечившей менеджеров принципиально новым инструментарием обработки информации.

Историю развития информационных технологий как правило замыкают на историю создания средств вычислительной техники. Но даже такой частный элемент информационного инструментария имеет весьма глубокую историю своего развития. Считается, что наиболее раннее упоминание об использовании вычислительных устройств приходится на период 2700–2300-х гг. до н. э. К этому периоду относят использование устройства вычислений под названием «абак».

Однако проблема информационной поддержки эволюции человечества связана не только со скоростью и точностью вычислений. На самом деле вопрос состоит в достижении баланса процессов производства и потребления информации во всех сферах жизнедеятельности человека. Противоречия, связанные с нарушением баланса производства и потребления информации, имеют объективный характер и неоднократно усиливались и обострялись на протяжении всей истории человечества.

Впервые указанные противоречия возникли, вероятно, в глубокой древности в связи с объективной необходимостью объединения отдельных человекоподобных особей

⁶⁸ Von Hayek F.A. The Use of Knowledge in Society. *American Economic Review*. XXXV. No 4 (September, 1945). P. 519–530.

и их небольших стихийно образовавшихся групп в достаточно многочисленные и стабильные по составу родоплеменные структуры. При этом потребовалось усложнение механизма общения (коммуникации), в результате чего возникла человеческая речь, которая на том этапе развития социальной структуры общества обеспечивала развитие коллективных форм труда.

Дальнейшее усложнение социальной структуры общества потребовало развития определенных форм социального наследования и интеллектуального отбора, что привело к возникновению письменности как специального аппарата фиксации и распространения информации в пространстве и во времени.

Следующий этап обострения рассматриваемых противоречий связан с появлением необходимости типизации и тиражирования орудий труда, установлением типовых морально-этических взаимоотношений между членами общества, развитием науки как коллективной формы творчества. Все это потребовало тиражирования письменных текстов, в результате чего возникло книгопечатание.

Основные проблемы сохранения баланса производства и потребления информации в настоящее время связаны главным образом с истощением материальных и энергетических ресурсов среды обитания человечества до такого уровня, что возникает опасность потери ею способности к самовосстановлению. В то же время человек пока не только не может снизить потребление вещества и энергии, но и продолжает его наращивать.

Поэтому возникает задача управления природопользовательской деятельностью в глобальных масштабах и с применением всех возможных механизмов управления, включая экономические и социальные. Они требуют в конечном итоге фиксировать и использовать для принятия решений информацию о состоянии объектов принципиально различных как по своей природе (физических, биологических, социальных), так и по пространственным и временным масштабам (в пространстве – от атома до вселенной, во времени – от «мгновения» до «вечности»). Ясно, что для этого нужно хранить в ограниченных пространственных объемах и перерабатывать в весьма ограниченные промежутки времени огромное количество информации. В результате переработка информации становится социально необходимой производственной функцией, а информатика – социально необходимой наукой.

Переломным моментом, определяющим революционное изменение инструментария получения, хранения, пересылки и преобразования информации является «машина Тьюринга», которая указала направление технической реализации вычислительной системы неограниченной производительности. Автором этой идеи был Алан Тьюринг, талантливый ученый, основной сферой деятельности которого была криптография – казалось бы достаточно далекая сфера от революционных изменений в обработке глобальных массивов экономической и социальной информации. Ограничения на производительность предлагаемого им устройства определялись всего лишь пространственно-временными показателями элементов такой системы, и дальнейшая история вычислительной техники – это просто технологическое совершенствование упомянутых элементов и определенная модернизация структурно-архитектурных свойств конкретных ЭВМ.

Превращение «машины Тьюринга» в конкретное вычислительное устройство произошло поразительно быстро и объясняется тем, что в условиях войны было не до экономики финансов. Однако все, связанное с послевоенными преобразованиями мировой финансовой системы, всего лишь конструктивно отражало наработки экономистов

первой половины XX века, о чем, кстати, свидетельствуют первые нобелевские премии по экономике, присуждаемые с 1969 года. Первым эту премию получил французский экономист Ф. Перру, довоенные идеи которого (полюса развития) были с успехом использованы для восстановления послевоенного мирохозяйства.

Подводя итог краткому анализу первых трех промышленных революций, можно отметить некоторые факты, которые в совокупности позволяют сделать ряд предположений о содержании технологического, финансового и социального потенциала приближающейся четвертой индустриальной революции.

Во-первых, кажется не безынтересной идея, что ядром каждой из первых промышленных революций являлась одна из триединой ипостаси материального мира в такой последовательности: вещество, энергия, информация. Каждый технологический перелом не был чем-то совершенно неожиданным и был подготовлен сотнями, а то и тысячами лет идейно-экспериментальной подготовки. Реализации революционных в технологическом плане изменений способствовали, с одной стороны, социальные смуты, с другой – новые идеи в области экономики. Более того, в периоды промышленных революций складывались условия для концентрации финансовых средств на реализацию высокорисковых проектов с непредсказуемым коммерческим результатом. И еще один факт, который, наверное, исключает роль личности из числа важных факторов промышленных революций. Джеймс Уатт был механиком-самоучкой. Майкл Фарадей не смог получить систематического образования. Алан Тьюринг ставил перед собой достаточно узкую задачу дешифрования сигналов.

Исходя из предлагаемого описания сопутствующих промышленным революциям факторов можно было бы предположить, что четвертая индустриальная революция должна произойти в интервале, близком к 2020-м годам. Стимуляторами этой революции, по опыту предыдущих событий, должна быть, с одной стороны, глобальная социальная напряженность, с другой – наличие причины для сосредоточения значительных финансовых средств на реализацию высокорисковых проектов с непредсказуемым коммерческим результатом. Стержневые разработки изначально не выглядят революционными, а их автором, вероятно, будет технический специалист, никоим образом не подозревающий о революционном накале своей деятельности. Экономическими идеями, которые могли бы способствовать развитию революционных событий, являются идеи новых отношений между хозяйствующими субъектами, подобные тем, которые пропагандировались лауреатами Нобелевской премии по экономике Оливером Уильямсоном, Элеонор Остром, Ангусом Дитоном. То есть повышенное внимание при организации экономических взаимодействий будет уделяться не величине ожидаемой прибыли, а «доброй воле».

Главным вопросом остается вопрос о технологическом ядре новой индустриальной революции. Если принять гипотезу о заданном направлении сменяемости готовых к революционным преобразованиям элементов триады, то можно предполагать, что революционные преобразования произойдут в освоении новых свойств вещества как основы новых революционных технологий. И здесь из числа уже существующих, но еще недостаточно распространенных разработок можно предложить водородный двигатель.

Для доказательства справедливости данного предположения можно обратить внимание на то, что использование в качестве рабочего тела двигателя Джеймса Уатта пара вместо воды расширяет ресурсы, поскольку количество пара, необходимое для получения определенной работы, существенно меньше, чем количество воды для той же

цели. Переход к водородным двигателям еще выше отодвигает планку ограничений на ресурсы рабочего тела. В то же время, имеется уже достаточно продолжительная история экспериментального использования водорода в качестве рабочего тела. Считается, что первый двигатель внутреннего сгорания, работающий на водороде, создал Франсуа Исаак де Риваз в 1806 году. Первое транспортное средство на топливных элементах создала в 1959 году компания Allis-Chalmers Manufacturing Company (США). По оценкам экспертов, «водородные» автомобили смогут поступить в широкую продажу после 2020 года⁶⁹.

Опосредованным подтверждением этой гипотезы можно считать также анализ динамики публикационной активности по portalу *The SCImago Journal & Country Rank*, который приводит к выводу, что рост интереса к проблемам энергетики в мире достаточно велик и составляет за период с 1996 по 2014 год более 62%. Следовательно, это направление исследований – одно из 27 направлений, представленных в базе публикаций SCOPUS – вызывает все возрастающий интерес.

Конечно, предложенные выше соображения о важных, если не об основных, факторах промышленных революций являются скорее дескриптивными. Но главный тезис, который мне хотелось бы защитить, – это то, что промышленные революции, в отличие от революций социальных, несут в себе заряд новых благ и новых возможностей развития для всего человечества.

Сергей Кричевский,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН

Экологические аспекты истории науки и техники за 100 лет: методика, опыт, перспективы исследований

Введение

Экологические аспекты (ЭА) истории науки и техники представляют большой интерес для научных исследований, образования и практики, особенно в связи с развитием наук об окружающей среде (ОС), эволюцией ОС, биосферы и техносферы, негативными экологическими последствиями развития техники и деятельности человечества, обострением экологического кризиса. ЭА имеют сложную структуру, охватывают позитивные и негативные стороны и эффекты научно-технического развития, включая освоение ОС, ее ресурсов «во благо» человека и общества, а также негативные, разрушительные и катастрофические воздействия на людей, биосферу Земли, природные экосистемы и ресурсы вследствие войн, техногенных катастроф (среди них особое место занимает Чернобыльская катастрофа 1986 г.), нерационального природопользования, нарастающих загрязнений на Земле, а также в околоземном космическом пространстве («космический мусор»).

⁶⁹ Научная библиотека КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-inzhiniring-put-k-realizatsii-originalnyh-idey-i-proryvnyh-tehnologiy#ixzz48c34A1xE>

За 100 прошедших лет (после 1917 г.) научно-техническая деятельность общества оказала значительное воздействие на ОС в процессе использования ее ресурсов для выживания и развития человечества. При этом с большим отставанием от темпов и интенсивности технического развития создавались, накапливались и экологические знания – знания об ОС и ЭА, шел процесс экологизации техники и деятельности. Главную роль в познании и решении ЭА и проблем играли и играют научные сообщества, в т. ч. Академии наук в Российской империи, СССР, в странах СНГ, в России – РАН и Украине – НАНУ, 100-летие которой в 2018 г. Значительный вклад в познание ОС, ЭА внесли еще во 2-й половине XIX в. – начале XX в. наши выдающиеся ученые В.В. Докучаев и Д.И. Менделеев, затем В.И. Вернадский, В.Н. Сукачев, Н.Ф. Реймерс, Н.Н. Воронцов, А.Л. Яншин, А.В. Яблоков и другие.

В 70–80-х гг. XX в. в мировой науке возникло и развивается научное направление «экологическая история», существуют сообщество ученых (в начале XX в. создано Европейское общество по экологической истории (European Society for Environmental History, ESEH) [1]), ряд интересных проектов, программ, публикаций [2]. Были и проводятся исследования ЭА науки и техники во многих сферах деятельности, отраслях, в которых важную роль играют национальные и международные академии наук, в т. ч. РАН, НАН Украины, Международная ассоциация академий наук (МАН). Но этого явно недостаточно для полноценного исследования ЭА в целях познания и коррекции развития науки, техники и общества. Историография, систематизация, анализ и интерпретация ЭА науки и техники достойны большего внимания со стороны научного сообщества, исследования по этому направлению обладают значительным и ценным продуктивным потенциалом для междисциплинарных и международных исследований.

Кратко изложим результаты исследований автора по ЭА истории науки и техники в ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН по:

1) инициативной фундаментальной НИР «Концепция и методика анализа экологических аспектов новейшей истории техники, технологий, технологических укладов в парадигме «зеленого» развития» (2014–2016 гг.), плановой НИР по истории техники в 2017 г. [3];

2) Программе фундаментальных исследований Президиума РАН (2015–2017 гг.) «Исследование исторического процесса развития науки и техники в России ...» [4; 5];

3) новой плановой НИР «Экологичные аэрокосмические технологии и проекты XX–XXI вв.: история, тенденции, перспективы» (на 2018–2020 гг.) [6].

1. Основные понятия и определения

Экологические аспекты (ЭА) – «это аспекты взаимодействия человека, общества, техники с ОС. Они являются важной и неотъемлемой частью единой научной картины, отражающей историю России и всей человеческой цивилизации, в которую входят и другие аспекты (военные, демографические, культурные, политические, социальные, технические, экономические и т. д.). Более того, ЭА присутствуют во всех других аспектах, т. к. вся деятельность человека, общества, государства, техническая деятельность неразрывно связаны с ОС (особенно деятельность по ее защите и восстановлению), с использованием природных ресурсов для жизнедеятельности, безопасности и развития, порождая сложный комплекс позитивных и негативных воздействий и последствий в социотехноприродной (СТП) системе. ЭА технологий, техники и деятельности представляют особый интерес для изучения и понимания экологической

истории, состояния и перспектив развития России и мирового сообщества» (Кричевский С.В., 2017) [3, с. 15].

ЭА имеют и другие определения, в т. ч. в сфере экологического управления (менеджмента), в «правилах игры», определяющих общие термины менеджмента ОС. *Экологический аспект (environmental aspect)* – «элемент деятельности организации ..., продукции ... или услуг, который может взаимодействовать с ОС ... Значимый экологический аспект оказывает или может оказывать значительное воздействие на ОС» [7, с. 1]. *Экологические аспекты истории техники* в данном исследовании – это аспекты истории техники, взаимосвязанные с ОС. *Экологическая история* – совокупность многообразных научных направлений, связанных с историей взаимодействия человека и природной среды (по [1]). *Экологическая история техники* – междисциплинарное комплексное научное направление на стыке истории техники и экологии (в другой трактовке – на стыке истории, техники, экологии), являющееся частью экологической истории (по [2]).

2. Методические подходы к исследованию экологических аспектов истории науки и техники

2.1. Разработан и апробирован новый методический подход к анализу, оценке экологичности и управлению эволюцией, техники, технологий, отраслей, технологических укладов (ТУ), техносферы, в развитие идей автора по экологической истории техники [2].

В основе этого методического подхода: 1. Новый (эко-) подход к ТУ как экологическим режимам СТП-систем, с учетом «интегрального» ТУ. 2. Новая классификация технологий (по критерию экологичности) в виде 4-х классов, охватывающих весь спектр технологий: 1) «белые» (А); 2) «зеленые» (В); 3) «коричневые» (С); 4) «черные» (D). 3. Модель оценки экологичности технологий, техники, отраслей в пространстве «потребление, воспроизводство ресурсов – загрязнение, разрушение, очистка, восстановление ОС». 4. Новая модель эволюции технологий в парадигме глобального будущего и «зеленого» развития. Данный методический подход подробно изложен в трудах автора [3; 8–11].

2.2. Разработан и апробирован методический подход к исследованию ЭА развития техники и деятельности в России / СССР в 1-й половине XX века [4].

Изучая экологическую историю как отражение ЭА, имеем дело со следами эволюции естественной природы и деятельности человека и общества, в т.ч. в виде эталонных объектов природы и технических артефактов, и в виде загрязнений и разрушений ОС, а также с источниками и памятниками истории природы, науки и техники, природного и культурного наследия. Выделены 3 стороны экологических аспектов и соответствующих подхода к ним: 1) эколого-исторический процесс и ЭА в целом; 2) возникновение ЭА вследствие развития науки и техники; 3) исследования ЭА.

С начала XX в., вследствие процессов индустриализации, милитаризации, экономической и политической глобализации в мире идет экологическая глобализация – нарастающее глобальное взаимодействие с ОС, с расширением масштабов и интенсивности. Внутри процесса экологической глобализации, причем с отставанием, идет процесс экологизации технологий, техники, деятельности в целях повышения эффективности использования природных ресурсов и техники, ограничения негативных воздействий и последствий для человека, общества и ОС. Это соответствует гипотезе о техно-гу-

манитарном балансе: техника в своем развитии значительно опережает осознание обществом последствий ее применения, что ведет к катастрофам и другим негативным последствиям, после которых происходит соответствующая гуманитарная и технологическая коррекция (по А.П. Назаретяну [12]).

Именно таким образом проявляется турбулентность развития технологий, техники, технической деятельности, которая уже в конце XIX – начале XX века привела к предельному загрязнению ОС в больших городах Российской империи, в местах концентрации промышленности.

Экологическую историю технологий, техники, деятельности можно условно разделить на 2 периода: I. «Дозэкологический». II. Экологический (целенаправленная экологизация).

Первая половина XX в. в нашей стране в значительной мере относится к «дозэкологическому» периоду экологической истории.

Процесс экологизации техники и деятельности, направленный на минимизацию вредных воздействий и последствий в СТП-системе с учетом приоритетов взаимодействия с ОС, представлен в виде 4-х взаимосвязанных уровней, этапов (по С.В. Кричевскому [4; 13]):

1-й – обеспечение функционирования, эффективности, безопасности техники и деятельности за счет использования природных ресурсов и других свойств ОС;

2-й – обеспечение безопасности персонала при взаимодействии с техникой и ОС (условия труда, эргономика и др.);

3-й – обеспечение безопасности населения при взаимодействии с техникой и ОС (гигиена и санитария, условия жизни, чистота воды, воздуха, удаление отходов и др., защита от загрязнений, минимизация негативных воздействий на здоровье и жизнь);

4-й – охрана природы, минимизация потребления природных ресурсов, сохранение, восстановление качества ОС для обеспечения безопасности и качества жизни людей.

В идеале все эти 4 уровня процесса экологизации должны идти синхронно, тогда возможна гармонизация взаимодействия с окружающей средой.

В реальности в первой половине XX в. преобладал 1-й уровень, а 2-й, 3-й, 4-й уровни (блоки) появлялись с опозданием, что обусловлено неравномерностью и турбулентностью развития различных технологий, видов техники, отраслей, сфер деятельности под воздействием внешних и внутренних факторов. Экологические аспекты плохо понимались, учитывались и прогнозировались. Главной целью было создать технику и наладить производство, обеспечив технологическую надежность, безопасность, эффективность функционирования, которая предполагала снижение потребления природных и др. ресурсов. Негативные экологические воздействия, загрязнения, их последствия для людей и природы не были приоритетными, они рассматривались и учитывались по остаточному принципу.

Если использовать известную социально-экономическую методологию ТУ, то формально в первую половину XX в. уже были технологии, соответствующие новым (для того времени) 3-му и 4-му ТУ, но фактически преобладали технологии 1-го и 2-го ТУ. С учетом предложенной автором в 2016 г. новой трактовки ТУ как режимов существования и деятельности общества с применением множества взаимосвязанных технологий, в формате СТП-системы, во взаимодействии с ОС, с охватом социо-эколого-экономических аспектов, с учетом реальной многоукладности, модель эволюции технологий, относящихся к периоду первой половины XX в., охватывает 4 ТУ (с 1-го по 4-й) [10; 11].

Волны, циклы развития науки и техники, технологий, отраслей, ТУ создают сложную нелинейную динамику ЭА, в которой отражаются новые свойства техники и деятельности, взаимодействия с ОС. Это необходимо учитывать и при исследованиях экологической истории.

3. Опыт, проблемы и перспективы исследований экологических аспектов истории науки и техники

3.1. Опыт исследований экологических аспектов истории науки и техники на примере анализа развития техники и деятельности в России / СССР в 1-й половине XX в.

ЭА тогда плохо понимались и учитывались, история ЭА мало изучена до сих пор. Главная причина всех этих по существу экологических проблем и угроз уже тогда виделась в переходе цивилизации от «медленной» естественной эволюции к бурному техническому прогрессу, за которым не успевали люди, а тем более не могла успеть природа. Значительные объемы информации по ЭА содержатся в «правилах игры» того периода времени, решениях органов государственной власти и местного самоуправления, которые находятся в архивах. Множество архивных источников конца XIX – 1-й половины XX века доступны в электронном виде в сети Интернет. Есть ряд новых публикаций по экологической истории. Материалы исследований ЭА развития техники и деятельности в России / СССР 1-й половины XX в. имеют следующую структуру: 3.1. Основные источники (краткий обзор ~100 источников). 3.2. Примеры и описания ЭА: 3.2.1. Индустриализация, развитие технологий, техники, технической деятельности уже в конце XIX – начале XX века привели в Российской империи к запредельному загрязнению ОС, особенно в больших городах, местах концентрации промышленности; 3.2.2. Последствия индустриализации и войны в советский период; 3.2.3. Влияние нефтедобычи на ОС в России и СССР, меры по охране природы от негативных воздействий и последствий; 3.2.4. Охрана, защита и восстановление ОС. Обнаружены и исследованы ценные источники, описания множества интересных, важных ЭА, событий, фактов загрязнения ОС, мер по защите населения и ОС, в т. ч. система санитарной защиты ОС в 1-й половине XX в., которая была лидером и интегратором познания негативных ЭА, инициатором и организатором управления состоянием ОС в России / СССР [4; 14–18].

3.2. Исследования экологических аспектов истории науки и техники на примере анализа развития техники и деятельности в России / СССР во 2-й половине XX в.

В настоящее время автором в продолжение проекта [4] и работы над новым разделом коллективной монографии ведутся исследования ЭА развития техники и деятельности в России / СССР во 2-й половине XX в. с применением методического подхода, изложенного в п. 3.1, по аналогичной структуре. Для этого исторического периода характерно значительно большее количество доступных архивных и других источников (особенно в Интернете), но меньшее количество научных публикаций по экологической истории. Отобрано около 200 основных источников и делается их обзор. Среди примеров и описаний выделяются известные события – экологические катастрофы, загрязнения ОС регионального и глобального масштабов, возникшие вследствие технической деятельности, аварий и катастроф (Чернобыльской катастрофы 1986 г. и другие).

3.3. Исследования экологических аспектов истории науки и техники на примере экологических аэрокосмических технологий и проектов XX–XXI вв.

По периоду новейшей истории автором ведутся исследования ЭА технологий по новой теме НИР (на 2018–2020 гг.), где исследуются экологические аэрокосмические технологии и проекты на основе анализа изобретений, патентов, проектов в России и мире в период XX–XXI вв. [6]. Общее количество выданных патентов в мире >70 млн (по [19, с. 35]), однако неизвестно, сколько из них относится к экологичным. В первом приближении таких несколько тысяч, среди которых ~1000 относятся к аэрокосмическим технологиям (оценка автора). Существует значительный потенциал экологизации техники и деятельности за счет перехода к экологичным технологиям и проектам, многие разработаны и созрели для реализации. Но большинство этих идей, технологий, проектов не внедрены в практику (см. примеры в [20, с. 102]). По имеющейся информации, в мире внедряется менее 10% патентов. Причем в XXI в. значительное количество новых технологий не патентуется, они создаются, существуют и реализуются в режиме коммерческой тайны [21].

Основные результаты, выводы и рекомендации

Исследование экологических аспектов истории науки и техники – важное и перспективное направление развития науковедения, истории науки и техники, которое становится все более актуальным.

Выполнен анализ методических подходов к исследованию экологических аспектов истории науки и техники и дано новое определение экологических аспектов.

Разработаны и апробированы новые методические подходы к исследованию, анализу, оценке экологических аспектов истории техники и деятельности XX–XXI вв.

Предложены общая структура и классификация экологических аспектов истории техники (в виде 4-х уровней, этапов экологизации) на основе анализа практики.

Автором создана источниковая база и исследована изученность темы на примере анализа экологических аспектов развития техники и деятельности в России / СССР в первой половине XX в. (обзор ~100 источников), продолжаются исследования экологических аспектов развития техники и деятельности в России / СССР по периоду второй половины XX в. (ведется обзор ~200 источников), а также начаты исследования экологических аспектов технологий по новой теме НИР на основе анализа экологических аэрокосмических технологий и проектов X–XXI вв. Обнаружены описания большого количества интересных и важных экологических аспектов, событий, фактов, объектов, но их формализация, обработка, анализ традиционными «доцифровыми» методами сложны, трудоемки и малоэффективны, а по блокам патентной информации, информации периода новейшей истории, содержащейся в электронных источниках, в ряде случаев невозможны.

Целесообразно организовать систематические национальные и международные исследования ЭА истории науки и техники XX–XXI вв., в т. ч. с применением новых подходов и методов, включая цифровизацию, bigdata, datascience.

Литература

1. Каримов А.Э. Европейское общество по экологической истории (ESEH). *Вопросы истории естествознания и техники*. 2001. № 1. С. 203–204.

2. Кричевский С.В. Экологическая история техники (методология, опыт исследований, перспективы). М.: ИИЕТ РАН, 2007. 160 с.
3. Автором подготовлена монография, запланировано и готовится ее издание в 2018 г.: Кричевский С.В. Концепция и методика анализа экологических аспектов новейшей истории техники в парадигме «зеленого» развития. М., 2017. 165 с.: ил. (Рукопись). Утверждена к изданию Ученым советом ИИЕТ РАН 14 декабря 2017 г. Протокол № 5.
4. По этой Программе по проекту коллективной монографии в 2017 г. подготовлен текст: Кричевский С.В. Экологические аспекты развития техники и деятельности в России и СССР в первой половине XX века // Вихревая динамика истории науки и техники. Россия / СССР. Первая половина XX века. В 2-х томах. Т. 2 / Под ред. Ю.М. Батурина. М., 2018 (готовится к печати).
5. Заметим, что в 2017 г. был Год экологии в России, утверждена новая Стратегия экологической безопасности, в которой даны общая характеристика состояния ОС в стране, критика применения устаревших технологий, указана важная роль и необходимость перехода к экологически чистым технологиям. См.: Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».
6. НИР «Экологичные аэрокосмические технологии и проекты XX–XXI вв.: история, тенденции, перспективы» (на 2018–2020 гг.). Научный руководитель Кричевский С.В. (гос. регистрационный № 0002-2018-0003).
7. ГОСТ Р ИСО 14050-2009. Менеджмент окружающей среды. Словарь. (3.1). М.: Стандартинформ, 2011. 39 с.
8. Кричевский С.В. «Зеленая» космонавтика для будущего человечества. *Земля и Вселенная*. 2014. № 6. С. 34–42.
9. Krichevsky S. Evolution of technologies, «green» development and grounds of the general theory of technologies. *Philosophy and Cosmology*. 2015a. Vol. 14. P. 120–139 (in Russian).
10. Кричевский С.В. Эволюция технологий и технологических укладов в парадигме «зеленого» развития и глобального будущего. *Наука та наукознавство*. 2015. № 2. С. 73–79.
11. Krichevsky S. New model of evolution of technologies and prospects of research with using Big Data. *Philosophy and Cosmology*. 2016. Vol. 17. P. 118–135 (in Russian).
12. Гипотезу о техно-гуманитарном балансе и закон техно-гуманитарного баланса в 90-х гг. XX века сформулировал А.П. Назаретян. См.: Назаретян А.П. Синергетика, когнитивная психология и гипотеза техно-гуманитарного баланса. *Общественные науки и современность*. 1999. № 4. С. 135–145; Назаретян А.П. Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории (Синергетика – психология – прогнозирование). Пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Мир, 2004. 368 с.
13. Периодизация процесса экологизации техники и деятельности была предложена автором в 2013 г. на примере аэрокосмической деятельности XX–XXI вв. См.: Кричевский С.В. Эволюция экологической политики и экологизация техники и технологий в сфере аэрокосмической деятельности: опыт, проблемы, перспективы // ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция (2013). Т. 2. М.: ЛЕНАНД, 2013. С. 180–183.

14. Матвейчук А. Экологические издержки. Проблемы влияния нефтедобычи на окружающую среду в Российской империи и СССР. *Сибирская нефть*. 2017. Февраль. № 138. С. 66–71.
15. Поддубный М.В. Санитарная охрана окружающей среды в СССР (1929–1941 гг.): Дисс. ... канд. мед. наук : 07.00.10. М., 1993. 228 с. (На правах рукописи).
16. Поддубный М.В. Санитарная охрана окружающей среды в России и СССР в первой половине XX века. Киев: [б. и.], 1997. 112 с.
17. Сайт Проект «Исторические материалы». URL: <http://istmat.info/> (дата обращения: 28.07.2017).
18. Френкель З.Г. Петроград периода войны и революции: санитарные условия и коммунальное благоустройство. [Пг.]: Издание ПЕТРОГУБОТКОМХОЗА, 1923. 126 с.
19. Дыков, М.А., Кравец А.Г., Коробкин Д.М. и др. Автоматизированная система принятия решений при патентной экспертизе. *Известия Волгоградского государственного технического университета*. 2014. Вып. 20. № 6. С. 35–41.
20. Krichevsky S. Super Global Projects and Environmentally Friendly Technologies Used in Space Exploration: Realities and Prospects of the Space Age. *Philosophy & Cosmology*. 2018. Vol. 20. P. 92–105.
21. Кричевский С.В. Перспективы космической эры: сверхглобальные проекты и экологичные технологии. *Воздушно-космическая сфера*. 2018. № 1. С. 6–15.

Татьяна Бессалова,

ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала и истории науки
им. Г.М. Доброва НАН Украины»

Роль высшей школы в формировании будущих специалистов

В современном мире образование является двигателем и ключевым механизмом развития всех сфер и элементов общества. Именно высшее образование оказывает непосредственное влияние на национальную экономику, служит опорой для инновационной системы и способствует совершенствованию институционального режима посредством подготовки компетентных специалистов. Нормы, ценности, установки и этические принципы, которые прививаются студентам во время обучения в вузе, создают прочный фундамент социального капитала любой страны [1, с. 40]. Период обучения в вузе – это период профессионального становления личности, ее идентификации и адаптации, а также кристаллизации гражданских качеств и формирования навыков организационной работы [2, с. 400].

Высшая школа, интегрируя учебную, исследовательскую и информационную функции, способствует созданию экономических возможностей страны. Она вносит свой вклад в поддержку инноваций за счет создания новых знаний, обеспечивает доступ к глобальным источникам информации, создает фундамент для успешного развития гражданского общества и демократических свобод, формирует высококачественный человеческий капитал путем подготовки квалифицированной рабочей силы, в том чис-

ле ученых, технических специалистов, учителей системы базового и среднего образования, будущих руководителей государственных органов.

Сегодня Украина, наряду с другими странами мира, находится под влиянием новых глобальных тенденций, которые непосредственно воздействуют не только на форму и характер функционирования, но и формируют новые задачи, стоящие перед высшей школой. Новые мировые тенденции способствовали радикальному изменению образовательной системы Украины. Так, было сформировано нормативно-правовое поле образования; созданы новые учебные программы и учебники нового поколения; осуществлен переход к многоуровневой подготовке специалистов в соответствии с новым Перечнем специальностей; внедрена система контроля качества учебного процесса путем лицензирования, аттестации и аккредитации.

Современная модель образовательной системы Украины представлена 387 вузами I–II уровней аккредитации и 277 вузами III–IV уровней аккредитации [3, с. 33]. Наряду с традиционными вузами появились высшие учебные заведения нового типа и формы собственности, что расширило возможности для удовлетворения все возрастающего спроса населения страны на образование. Сегодня высшее образование не только в мире, но и в Украине стало потребностью для миллионов молодых людей, программирующих свое будущее через систему образования. Высшее образование рассматривается ими как необходимое условие для быстрого карьерного роста и личной самореализации, получения интересной и перспективной работы.

Развитие наукоемких технологий в мире породило массовый спрос на высокообразованных специалистов. Наибольшее требование глобализации к человеку – это требование высокого профессионализма. Подготовка таких специалистов – важная задача высшей школы, которая призвана сформировать кадровый резерв для различных отраслей экономики, среди которых и научная сфера Украины. Сформированная в стране образовательная система по своим потенциальным возможностям способна обеспечить рост доли высококвалифицированных специалистов в составе рабочей силы страны и создать условия для непрерывного образования своих граждан с акцентом на развитие творческого начала, гибкости и способности адаптироваться к стремительно меняющимся требованиям экономики.

Современная высшая школа является целостным комплексом общественных взаимоотношений, на основе которых вырастает специфическая формальная и неформальная структура организаций и учреждений, складываются определенные нормы, принципы, традиции и особая духовно-нравственная атмосфера [4, с. 68]. Миссия высшей школы – быть системным социальным институтом созидательных, инновационных процессов во всех сферах общественной жизни страны [5, с. 145].

Высшая школа в качестве социального института стала активным субъектом политической жизни общества, которая определяет перспективные направления для власти, бизнеса и общественных структур и выступает кадровым резервом обновления и пополнения всех организаций и структур экономики, производственной и социальной сферы страны. В современном обществе именно высшая школа выполняет все возрастающую роль в формировании высококачественного человеческого капитала, трансляции духовно-нравственного опыта прошлых поколений, стабилизации и гармонизации общественных отношений [4, с. 65].

Высшей школе также принадлежит важная институциональная роль в формировании будущих исследователей. Профессиональные знания формируются и закладываются в период обучения будущего специалиста в университете. За годы своего

существования высшая школа подготовила целую плеяду выдающихся ученых, организаторов науки, преподавателей вузов. Их формирование проходило в стенах институтов и университетов, где они получили первые навыки исследовательской деятельности и научно-технического творчества.

Последние 25 лет стали для украинского вузовского образования периодом непрерывного реформирования и внедрения разного рода образовательных инноваций. Нестабильное состояние образовательной системы усугубилось в последние годы демографическим кризисом внутри страны и жесткой конкуренцией с зарубежными университетами. Украинские вузы стали испытывать реальные трудности с формированием студенческого контингента. Так, начиная с 2009 г. показатель численности студентов на 10 тыс. населения страны демонстрирует отрицательную динамику [3, с. 15]. Очевидно, что в таких условиях проблемы национальной образовательной системы становятся приоритетными проблемами настоящего и ближайшего будущего. Без эффективно работающей системы высшего образования невозможны структурные преобразования и устойчивое развитие национальной экономики. В современных условиях высшее образование должно стать эффективным внутренним ресурсом для изменения украинского общества, столкнувшегося с масштабными задачами реформирования. Актуальной является реализация новой образовательной парадигмы, направленной на развитие компетентности, эрудиции, творчества, культуры личности в гармоничном сочетании с глубокими знаниями по фундаментальным и специальным дисциплинам [6, с. 5].

В современных условиях именно университеты должны стать «школами инноваций», в которых формируется интеллектуальный потенциал общества и функционирует система непрерывного образования, необходимого для совершенствования знаний человека на протяжении всей жизни. В развитых странах мира университеты играют важную роль в жизни общества, зависящего от научных открытий и профессионализма подготовленных специалистов [7, с. 20].

Университеты влияют на все процессы, происходящие в обществе, не только через своих выпускников, но и через результаты своих исследований. В университетской системе сосредоточен высококвалифицированный кадровый потенциал. Это дает возможность открывать подготовку по новым специальностям и направлениям, вести фундаментальные и прикладные исследования, заниматься научно-методической и культурно-просветительской деятельностью, обеспечивать получение второго высшего образования. Сегодня перед университетами стоит задача работать по-новому, постоянно наращивать свой исследовательский потенциал. Многие университеты утвердили себя в новой системе социально-экономических и политических координат. Они нашли дополнительные источники финансирования, наладили международные научные контакты. Примером может служить Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, который обеспечивает высокий уровень исследований и подготовки научных кадров. Среди успешных вузов – Национальная горная академия, Харьковский национальный технический университет, Национальный технический университет Украины «КПИ имени Игоря Сикорского», Национальный университет «Львовская политехника». Активно развиваются Национальный авиационный, Харьковский аэрокосмический, Ивано-Франковский технический университеты Украины. Эти университеты известны своими научными исследованиями, которые стали залогом высокого уровня подготовки специалистов. По показателям развития научно-исследовательской, научно-методической деятельности, уровню организации научной

работы студентов эти университеты согласно результатам рейтинговых исследований, не один год подряд входят в число 20 лучших вузов Украины. Успех их деятельности – в новых организационных подходах, изучении и использовании передового зарубежного опыта [2, с. 425].

На активизацию научно-исследовательской работы и модернизацию материально-технической базы высшей школы была направлена принятая в 2007 г. целевая программа «Наука в университетах». Однако из-за трудностей с финансированием программа не была реализована в полном объеме. Хроническое недофинансирование научно-образовательной сферы Украины привело к тому, что более трети научно-педагогических работников высшей школы не участвуют в реальной научной работе. Кроме того, в условиях, когда традиционно сильный акцент делается на учебном процессе, научная работа преподавателей для многих украинских вузов не является основным видом деятельности и рассматривается как добровольное интеллектуальное занятие. Вследствие чего у многих преподавателей низкой остается заинтересованность в получении зарубежных грантов на проведение исследований.

Сегодня университеты должны стать не только центрами передовых исследований и подготовки новой генерации специалистов, но и обеспечивать функционирование системы непрерывного образования и послевузовского повышения квалификации. Так, из-за стремительных темпов смены базовых технологий в современной мировой индустрии выпускники вузов вынуждены постоянно обновлять свои знания, а иногда и осваивать новые специальности. Поэтому все более важным становится непрерывность и регулярное обновление полученных в вузе знаний. Стратегия перехода от обучения «на всю жизнь» к обучению «в течение всей жизни» предполагает, что выпускники вузов будут периодически возвращаться в систему высшего образования для того, чтобы приобретать, учиться применять, а также обновлять знания и навыки, необходимые им для профессиональной деятельности. Ключевая роль в этой работе отводится тем вузам, которые организывают свою деятельность исходя из потребностей в образовании и профессиональном обучении все более разнообразных категорий населения.

Внедренная в Украине многоуровневая система высшего образования существенно расширила возможности для профессиональной карьеры выпускников вузов и открыла им перспективу «пожизненного образования» с возможностью определять свой собственный профессиональный профиль на рынке труда.

В условиях быстро меняющегося глобального мира знания и квалификация человека становятся не только личной ценностью и капиталом, но и приобретают общественную ценность. От квалификации и образованности каждого человека зависит социальное развитие и национальная безопасность страны. Поэтому сфера образования, которая формирует интеллектуальный капитал, выходит на приоритетные позиции общественного развития любой страны. Уникальность современного общества в том, что оно требует человеческого таланта, креативности, нестандартности и инновационности своих граждан. Сформировать эти качества и подготовить специалиста, способного к активной творческой деятельности и постоянному самосовершенствованию, призвана высшая школа.

Одна из задач высшего образования – обеспечение высокого качества подготовки специалистов, сочетание высокого профессионализма с всесторонним развитием личности. Профессиональная подготовка человека в образовательной системе закладывает прочную основу его будущей деятельности, помогает эффективно реализовать свой потенциал. Так, человек, обладающий определенным запасом знаний, является более

конкурентоспособным и креативным. Способ подготовки такого специалиста – обучение без принуждения, радость познания, творческое сотрудничество преподавателя и студента, уважение к личности студента, внимание к его запросам и интересам. На это нацелены новые образовательные стандарты с их современными подходами к организации учебного процесса, а также изменившейся ролью преподавателя и студента. В процессе обучения произошли изменения форм взаимодействия учителя и ученика, существенно усилилась мотивация обучения. Так, в по-новому организованном учебном процессе внимание студента акцентируется на отношении к знаниям, умениям, навыкам, которые будут им использоваться в будущей профессии. Таким образом, студенты учатся получать знания, у них вырабатывается положительное отношение к учебе. В таком взаимодействии реализуется сотрудничество преподавателей и студентов, меняется методико-дидактический аспект обучения, возрастает роль и значение диалога, растут учебные и познавательные интересы. Это формирует стойкий интерес к познавательной деятельности, получению и творческому использованию знаний. Как показала практика, новые подходы в образовательном процессе направлены, прежде всего, на закрепление позитивного отношения к обучению, самоактуализацию и мотивацию самообразования в течение всей жизни, развитие профессиональных компетенций и жизненных навыков.

Новый уровень интеграции исследовательского и образовательного процессов в высшей школе, согласно Болонским принципам, требует от преподавателя постоянно обновлять и пополнять свои знания, развивать в себе способность учиться на протяжении всей жизни. Для этого он должен быть ученым, активным исследователем, способным заинтересовать студентов и привить им вкус к исследовательской работе. Высшая форма проявления педагогического мастерства – подключение студентов к научной работе и развитие у них интереса к исследовательской деятельности. Без этого не может быть ни воспроизводства ученых, ни вузовской науки. Так, усилия преподавателя в учебном процессе, прежде всего, должны быть направлены на развитие творческих возможностей студентов, познавательной, эмоциональной и смысловой сфер личности, их профессиональный рост [8, с. 25].

Для эффективного развития системы высшего образования очень важна инновационная деятельность. Инновации в образовании связаны с общими процессами, происходящими в обществе, поиском новых подходов при формировании содержания образования, определением структуры, выбором приемов, форм, средств работы и технологизацией учебно-воспитательного процесса. Инновации в образовании предполагают, прежде всего, совершенствование функционирования образовательной системы, качественные изменения по всем направлениям деятельности образовательных структур, обеспечение, в тесном взаимодействии с наукой, высокой конкурентоспособности будущих специалистов.

Большое количество инноваций, появившихся в образовательной среде, и новые задачи в учебном процессе предполагают функционирование преподавателя как психолога-проектировщика, что позволит эффективно внедрять и использовать инновационные педагогические технологии, осуществлять прогнозирование учебно-воспитательных задач, реально влиять на эффективность социального взаимодействия в аудитории, выявлять личные качества каждого из участников образовательного процесса.

В по-новому организованном учебном процессе важным является ослабление акцента на запоминание бесконечных фактов наряду с ростом значимости методологических знаний и аналитических навыков, необходимых для того, чтобы учиться мыслить

и самостоятельно анализировать полученную информацию. Процесс обучения все больше основывается на способности находить знания и применять их для решения поставленных задач. Таким образом, учиться тому, как учиться, как трансформировать информацию в новые знания, как превращать новые знания в конкретные предложения, становится более важным, чем простое запоминание информации. В новой образовательной парадигме главное место отводится развитию аналитических навыков студента, способности искать и находить информацию, выстраивать полученные данные в определенном порядке и оценивать их, умению работать в коллективе и быстро адаптироваться к изменениям.

Внедрение новых педагогических подходов и одновременное использование компьютеров и Интернета сделали процесс обучения более активным. Информационные технологии существенно дополнили и обогатили практику преподавания и усвоения знаний и способствовали развитию самостоятельной работы студентов.

В новой системе подготовки будущих специалистов существенно изменилось содержание самостоятельной работы студентов [9, с. 76]. В связи с этим трансформировался характер как аудиторных, так и внеаудиторных занятий. Если раньше внеаудиторные занятия играли вспомогательную роль, то теперь они рассматриваются как одна из основных форм учебного процесса, с помощью которой студент приобретает знания, вырабатывает умения и навыки, готовится к будущей профессиональной деятельности. Таким образом, в высшей школе произошло смещение акцента с традиционных форм обучения на более активные методы самостоятельной индивидуальной работы. Существующие проблемы самостоятельной работы студентов связаны, прежде всего, с разным уровнем знаний и умений студентов в предметной области, навыков поиска информации, работы с компьютером. Разной является и профессиональная направленность студентов, связанная с ориентацией на будущее место работы. Путь решения этих проблем – в индивидуализации самостоятельной работы студентов на базе новых информационных и педагогических технологий. Кроме того, увеличение количества часов (до 40% общего объема учебного времени) на самостоятельную работу студентов в образовательном процессе актуализирует решение задач, направленных на совершенствование содержания, методов и форм ее проведения.

Реализация положений Болонской декларации ориентирует украинские вузы на усиление роли самостоятельной работы в системе подготовки будущих специалистов, повышение ответственности преподавателя за всеобщее развитие творческих способностей, навыков творческой активности и инициативности студентов, подготовку к их будущей профессиональной деятельности.

В современных условиях большое значение для адаптации студентов к их будущей работе приобретает психологическая подготовка. Это связано, прежде всего, со сменой форм и способов регуляции человеческих отношений в современном обществе. Роль образования не сводится только к получению определенного набора знаний и навыков, оно выполняет важную функцию – прививает молодым людям способность понимать других людей, взаимодействовать с ними [10, с. 225]. Вузы, обеспечивая все стадии подготовки специалистов, должны сформировать среду для формирования психологического мастерства и психологического роста будущего профессионального работника и перестроить учебный процесс таким образом, чтобы практически каждый предмет преподавался с учетом индивидуальности человека, психологического фактора и внутренней свободы [2, с. 342].

Одной из основных задач современной высшей школы является обеспечение фундаментальной научной, профессиональной и гуманитарной подготовки студентов. Известно, что научно-технический прогресс и характер применения новых технологий непосредственно связаны с фундаментализацией высшего образования, профессионализмом и компетентностью специалистов, подготовленных высшей школой. Исходя из этого необходимо усилить внимание к предметам и наукам, стоящим во главе научно-технического прогресса и обеспечивающим цивилизационное развитие. Глобализация выдвигает новые требования к человеку и производству. Их основа – интеллект специалиста, который имеет фундаментальную общую и профессиональную подготовку [11, с. 88]. Фундаментализация высшего образования стала ответом на вызовы глобализации и условием для роста благосостояния современного общества. Как известно, высокие технологии связаны, прежде всего, с дисциплинами физико-математического и химико-биологического профиля. Невнимание к этим предметам, сокращение учебных часов на их преподавание в школе может обернуться для государства в будущем серьезными социально-экономическими проблемами. Подготовка человека к жизни в современном обществе должна осуществляться за счет усиления значения этих научных направлений. Очень важно, чтобы подготовка специалистов фундаментальной направленности сопровождалась созданием условий внутри страны для реализации их творческого потенциала. В связи с этим необходимо усилить внимание государства к проблемам талантливой молодежи, всячески поддерживать ее начинания и способствовать реализации ее потенциальных возможностей.

В новой образовательной парадигме главное место отводится формированию у студентов аналитических способностей, творческого подхода и умения коллективной работы. Многие из этих способностей предполагают наличие социальных, личностных и межкультурных навыков. В настоящее время во многих вузах технической направленности недостаточно внимания уделяется гуманитарному блоку в системе подготовки кадров. Однако гуманитарная подготовка для студентов технических вузов очень важна. Она вводит их в ценностный человеческий контекст цивилизации, позволяет дополнить присущее им технократическое мировоззрение. Отсюда следует необходимость более тесной интеграции точных и гуманитарных наук.

Вузовские обучающие программы, как правило, имеют специальную направленность. Важно обогатить их за счет включения общих социогуманитарных предметов. Такое гармоничное интеллектуальное дополнение к специальным дисциплинам или программам профессионального обучения будет способствовать расширению базы знаний и поможет развить у студентов стремление к обучению и саморазвитию.

Гуманитарная подготовка – важная составляющая общей системы подготовки будущих специалистов и ученых [12]. Она формирует мировоззрение, ценностные ориентиры человека, учит ценить демократические свободы, уважать других людей, жить в мире с другими нациями и культурами мира. Актуализация проблемы гуманитарной подготовки специалистов – общемировая тенденция XXI века. Так, на составляющую гуманитарной подготовки специалистов в США приходится 32%, в Германии – 30%, во Франции – 27%, в Украине – 24%. Гуманитарные ценности стали для многих стран мира признаком социальности, человечности и цивилизованности. Особенно это важно в эпоху глобализации. Новациями в этом контексте стали принципиальные изменения в содержании образования, его переориентация на человеческие ценности, внедрение новой методологической платформы преподавания гуманитарных дисциплин, переход к методологии плюрализма, толерантности и диалога [2, с. 229]. Важным ша-

гом к обновлению и совершенствованию предметов гуманитарного цикла в высшей школе стала подготовка интегрированных междисциплинарных курсов, направленных на формирование общей и профессиональной культуры личности. Определенный интерес представляют организация и проведение междисциплинарных семинаров, уроков-диспутов, которые направлены на активизацию познавательной деятельности студентов, расширение их кругозора и углубления знаний.

Как показала практика, повышение качества подготовки специалистов предполагает существенную модернизацию традиционных форм и методов обучения. Появление компьютера и широкий доступ к разным источникам информации привели к тому, что использование традиционной лекции в качестве доминирующей формы обучения перестало устраивать студентов и преподавателей. Поэтому создание учебников нового типа – одна из основных задач высшего образования. Использование электронных версий учебников, специальных учебных программ не только расширило возможности обучения за счет применения современных образовательных технологий, но и способствовало развитию у студентов мотивации к познавательной деятельности. Таким образом, в современном образовательном процессе электронные учебные материалы приобретают все большее значение. Вузы Украины активно работают над созданием электронных версий учебников и конспектов лекций. Результатами такой работы в НТУУ «КПИ имени Игоря Сикорского» стало внедрение в учебный процесс 28 курсов дистанционного обучения, 41 лабораторной работы, 29 компьютерных практикумов и создание 12 электронных учебников.

Широкое использование в учебном процессе новых информационных технологий позволило не только модернизировать подачу учебного материала, но и заинтересовать студентов в изучении предметов, не связанных напрямую с их специальностью, например, историю культуры, историю страны, логику, социологию и другие гуманитарные дисциплины.

Сегодняшний уровень развития человеческой цивилизации многократно повышает требования к научной компетенции подготовленных высшей школой специалистов [13, с. 122–124]. Современный специалист должен быть вооружен необходимыми знаниями, навыками творческого решения практических задач, постоянно обновлять свои знания и быстро адаптироваться к меняющимся условиям. Все эти качества формируются в процессе обучения в вузе. Воспитываются они, в том числе, и через активное участие студентов в научно-исследовательской работе. Таким образом, качественная подготовка специалистов во многом зависит от актуализации исследовательского компонента высшего образования. Повышение статуса вузовской науки, особенностью которой является широкое вовлечение студентов в исследовательский процесс и развитие всех видов научного творчества, становится неременным условием обеспечения высокого уровня подготовки кадров и непрерывного обновления содержания образования. Эти задачи реализуются за счет интеграции учебного процесса и научных исследований. Как показывает практика, развитие научных исследований непосредственно влияет на процесс обучения. Происходят изменения структуры и характера обучения, возрастает уровень знаний студентов, повышается степень их подготовленности к будущей профессиональной деятельности. Развитие университетской науки не только изменяет содержание и значение учебных дисциплин, но и подсказывает новые формы и методы обучения, усиливает качество подготовки специалистов.

Развитие научно-исследовательской работы студентов является органичной частью успешной деятельности каждого вуза. Именно научная работа открывает ши-

рокие возможности для привлечения студентов к научному творчеству, развивает их способности и вооружает знаниями. Без этого невозможен высокий уровень подготовки специалистов – независимо от того, готовит ли университет ученых или инженеров-производственников. Каждый выпускник вуза должен знать достижения, уровень и возможности науки, ощутить ее «передний край», чтобы представлять всю ширину той научной области, которой он решил посвятить свою жизнь. Период вузовской подготовки имеет большое значение для включения будущего специалиста в предметную область его специальности. Так, соединение учебного процесса и самостоятельной научной работы, приобщение к научным традициям, нормам и ценностям исследовательского сообщества, работа в рамках определенных идей и методов является важным преимуществом вузовской системы подготовки кадров. В процессе исследовательской деятельности, в которую вовлекается студент во время обучения в вузе, начинают формироваться конкретные навыки и закладываться знания, необходимые будущему специалисту в его профессиональной деятельности. Недостаточный уровень научной подготовки в университете способен замедлить процесс адаптации молодого специалиста в научном и производственном коллективе.

Научно-исследовательская работа студентов выполняет важную функцию, она позволяет обновлять научные кадры за счет непосредственного отбора талантливой молодежи из числа студентов. Эта особенность высшей школы помогает частично решать проблему омоложения кадрового потенциала украинской науки. По мнению экспертов, возрастные тренды, существующие сегодня в научной сфере, в ближайшие годы поставят под угрозу воспроизводство кадровой составляющей науки. Статистические данные свидетельствуют, что последние 20 лет в науке доминируют две возрастные группы – «от 50 до 60 лет» и «свыше 60 лет» [14].

Ни одно научное направление не может успешно развиваться без притока молодежи, творческий потенциал которой будет во многом определять развитие страны в ближайшей перспективе. Для притока молодежи в научную сферу важным является ранний интерес к исследовательской деятельности, адекватность представлений о характере научного труда и качественная научная подготовка в вузе. Так, одним из барьеров на пути молодежи в науку является весьма неопределенное представление о характере, содержании и направленности исследовательской деятельности. Социологические опросы показывают, что менее половины студентов вузов имеют достаточную информацию о характере исследовательской деятельности. Вызывает озабоченность и недостаточный интерес молодежи к профессии исследователя. Низкая мотивация объясняется рядом причин, среди которых основной является то, что некоторые вузы недостаточно работают над созданием условий для выявления и развития способностей студентов к научному творчеству, не формируют их интерес к научной работе. Вследствие этого у студентов отмечаются недостаточные знания о новейших достижениях науки по своей специальности, на низком уровне находится стремление к самостоятельной научной работе, практически отсутствуют научные контакты. На пути молодежи в науку сохраняется немало социально-экономических барьеров, среди которых падение престижа и материального стимулирования исследовательского труда, недостаточная ориентированность вузовской подготовки студентов на дальнейшую научную деятельность. Все это в комплексе снижает творческую активность молодежи, нередко вызывает стремление перейти на другое место работы, где выше оплата труда и больше возможностей решения социальных проблем. Для преодоления названных

причин необходим комплекс мер социально-экономического, организационного, правового и психологического характера.

Надо отметить, что в последнее время преподаватели, занятые в высшей школе, отмечают возрастание интереса студентов к научной деятельности. Многие студенты считают, что участие в научной работе способно принести им пользу. Чтобы повысить привлекательность научной работы для современных студентов, по мнению преподавателей, необходимо: оплачивать работу студентов; обновить лабораторную базу; давать им больше самостоятельности в реализации их инициатив; использовать их потенциал не только в технической работе. Современная студенческая молодежь, которая неплохо знает иностранные языки, прекрасно владеет компьютером и работает в Интернете, все больше ощущает потребность в умении работать с полученной информацией. К сожалению, сегодняшние студенты не всегда имеют знания о системном подходе и его методологическом значении в научной деятельности. Научить основам научно-исследовательской деятельности – умению наблюдать, описывать, изучать факты и явления, обозначать проблему и проводить ее анализ, осуществлять подбор методов исследования и оценивать полученные результаты, уметь систематизировать полученную информацию – задачи учебного процесса и преподавателя, который должен вооружить студента методами и приемами научного познания.

Гуманистическая парадигма модернизации системы высшего образования делает акцент на создании в университетах благоприятных условий для творческого саморазвития личности будущего специалиста за счет активизации исследовательского компонента в обучении [15, с. 20]. В современном обществе через университетскую систему образования проходят миллионы студентов. Поэтому в вузе должна быть сформирована образовательная среда, в которой учебный и исследовательский процессы будут объединены общими задачами и подчинены единой цели – подготовить высококвалифицированного специалиста. Эта работа должна носить системный характер и объединять научную работу, включенную в учебный процесс, и научную работу, которую студенты выполняют самостоятельно. Целенаправленный и системный характер такой работы сможет обеспечить к моменту завершения образования качественную подготовку будущих специалистов. Если же способности и навыки к научному творчеству не будут прививаться со студенческой скамьи, будущие специалисты не смогут в полной мере реализовать полученные в вузе знания на практике. В то же время, овладение основами исследовательской деятельности в период обучения в вузе способно развить творческий и интеллектуальный потенциал личности.

Усиление роли высшего образования и социальный заказ на высококвалифицированных, компетентных специалистов существенно изменили роль и значение высшей школы. Участвуя в развитии общества, университеты на практике обеспечивают выполнение важной для любой страны социальной функции – формируют его наиболее интеллектуальную, творческую и профессиональную элиту за счет качественной подготовки специалистов по всему спектру направлений. Реализуя в своей работе основные принципы системы активного овладения студентами будущей специальностью, высшая школа закладывает прочный фундамент практической и психологической подготовленности выпускников к профессиональной деятельности. Через участие в научной работе и развитие активных методов обучения она вооружает своих студентов методами научного поиска и прививает им интерес к научному творчеству, отбирает лучших, наиболее способных для будущей исследовательской деятельности. Как свидетельствует опыт многих вузов Украины, высшая школа на должном уровне

обеспечивает практическую направленность подготовки и компетентность будущих специалистов, повышает их общий и профессиональный уровень культуры, развивает у молодежи стремление к наукам и творчеству, формирует желание и умение учиться на уровне современных требований.

Литература

1. Формирование общества, основанного на знаниях. Новые задачи высшей школы. Доклад Всемирного банка. М.: Изд-во «Весь мир», 2003. 232 с.
2. Андрущенко В.П. Роздуми про освіту: Статті, нариси, інтерв'ю. 2-ге вид., доп. К.: Знання України, 2008. 819 с.
3. Жияєв І.Б., Ковтунець В.В., Сьомкін М.В. Вища освіта України: стан та проблеми. К.: 2015. 96 с.
4. Дзиов А.Р. Роль современной высшей школы в формировании человеческого капитала. *Современные проблемы науки и образования*. 2011. № 5. С. 65–71.
5. Дзиов А.Р. Роль высшей школы как системообразующего социального института. *Педагогическое образование в России*. 2014. № 10. С. 144–147.
6. Романовский А.Г. Формирование конкурентоспособного специалиста как стратегическая задача философии современного образования. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2008. № 3. С. 3–10.
7. Майер Г.В., Бабинский М.Д. Классические университеты: современность и перспективы. *Университетское управление*. 2000. № 2(13). С. 20–21.
8. Раимбаева Ж.С. Модернизация традиционных форм и методов обучения. Наука и образование. Днепропетровск, 2007. С. 24–26.
9. Сало Е.В. Самостоятельная работа студентов – один из способов овладения знаниями. Наука и образование. Днепропетровск, 2007. С. 74–78.
10. Ширинкина Е.В., Бакшеев С.Л. Роль высшего образования в формировании человеческого капитала. *Фундаментальные исследования*. 2016. № 10–1. С. 223–227.
11. Скорев М.М. Роль образования в формировании человеческого капитала как фактора экономического развития. *ГИАБ*. 2014. № 3. С. 86–90.
12. Лузік Е.В. Гуманітарна освіта в процесі підготовки спеціалістів профільних ВНЗ України: проблеми та перспективи. *Філософія освіти*. 2006. № 2(4) [Електронний ресурс]. URL: <http://www.philosophy.ua>
13. Люткин Н. Научно-исследовательская деятельность студентов. *Высшее образование России*. 2005. Вып. 3. С. 122–124.
14. Наукова та інноваційна діяльність в Україні. Статистичний збірник. К.: Держстат України, 2014. 314 с.
15. Рассказов Ф.Д., Степанова С.Н. Современные проблемы организации научно-исследовательской деятельности студентов в вузах. *Педагогическое образование и наука*. 2009. № 9. С. 18–22.

Соціально-економічні та професійні проблеми молодих вчених України як фактор міграційних намірів

Протягом усіх років незалежності України спостерігалася тенденція негативних кількісних та якісних змін науково-кадрового потенціалу, значною мірою обумовлена скороченням бюджетного фінансування фундаментальних досліджень та відсутністю попиту на прикладні дослідження та розробки з боку підприємств, які самі опинилися в складному становищі. Наукову сферу залишали і продовжують залишати найбільш активні, творчі вчені, в тому числі молоді науковці.

Проте відтворення наукових кадрів та знання є основоположним фактором сталого розвитку науково-технічного потенціалу країни. У країнах, що реалізують інноваційно-технологічний тип розвитку, знання стають головним нематеріальним активом.

З метою виявлення професійних та соціальних проблем молодих вчених України було проведено опитування в установах Національної академії наук України (НАНУ). Опитування в установах НАНУ здійснювалося у 2015–2017 роках шляхом розповсюдження електронних анкет для анонімних респондентів. Загалом було опитано 428 (2015 р.), 488 (2016 р.) та 287 (2017 р.) молодих учених з 14 відділень і 3 установ при Президії НАН України, що становить 9–10% молодих вчених академії. Результати аналізу використано для розроблення рекомендацій з науково-технологічної політики щодо оптимізації вікової структури кадрів та відтворення науково-кадрового потенціалу України [1].

Соціально-економічні фактори, що впливають на еміграцію молодих учених

Опитування показало значний зв'язок фінансових потреб респондентів з міграційними намірами (табл. 1).

Таблиця 1

Фінансові потреби молодих учених НАНУ на місяць

Фінансові потреби на місяць	2015 р.	2016 р.	Зміна	2017 р.	Зміна
особиста, грн	6004,4	7048,0	14,8%	9134,15	29,6%
сімейна, грн	11714,9	17225,3	32,0%	20562,11	19,4%

Джерело: результати опитувань

На початку 2018 р. було підвищення заробітної плати наукових працівників. В табл. 2 наведено показники для трьох посад, на яких перебуває більшість молодих учених НАНУ.

Відповіді респондентів 2017 р. щодо якісної оцінки фінансового стану їхніх домогосподарств дуже песимістичні (рис. 1). Так, тільки 7,7% вважають себе якщо не

заможними, то принаймні забезпеченими. 39,7% опитаних вказали, що мають труднощі з купівлею меблів та побутових приладів, але ми відносимо їх умовно до середнього достатку. Категорія малозабезпечених склала 52,6%.

Таблиця 2

**Посадові оклади наукових працівників науково-дослідницьких установ
і організацій та інших наукових установ НАНУ
без врахування оподаткування та соціальних відрахувань**

Посада	Місячний посадовий оклад, грн, з 01.01.2018 р.
Старший науковий співробітник	6949–7188
Науковий співробітник	5916–6405
Молодший науковий співробітник	5255–5565

Джерело: [2, с. 2]



Рис. 1. Відповіді респондентів НАНУ на питання:

«Яке з цих тверджень найбільше відповідає фінансовому стану Вашої сім'ї?»

Джерело: результати опитувань

Погляди молодих учених з НАНУ щодо причин виїзду можна розділити на три категорії причин (рис. 2): 1) низька заробітна плата та поганий фінансово-економічний стан науки (близько 90%); 2) несприятливі умови праці (близько 60%); 3) труднощі професійної реалізації (близько 20–30%). Сімейні причини (лише 15%).

Окремою проблемою є житло. За результатами опитування в НАНУ, тільки приблизно одна п'ята частина молодих вчених має власне житло (21% у 2015 році, 23,2% у 2016 році); решта вимушена його орендувати або жити в гуртожитку чи з батьками. Несприятливі житлово-побутові умови негативно впливають на самопочуття та само-

оцінку молоді, перешкоджають створенню власної родини, що може погіршувати здатність молодих учених повноцінно займатися наукою.

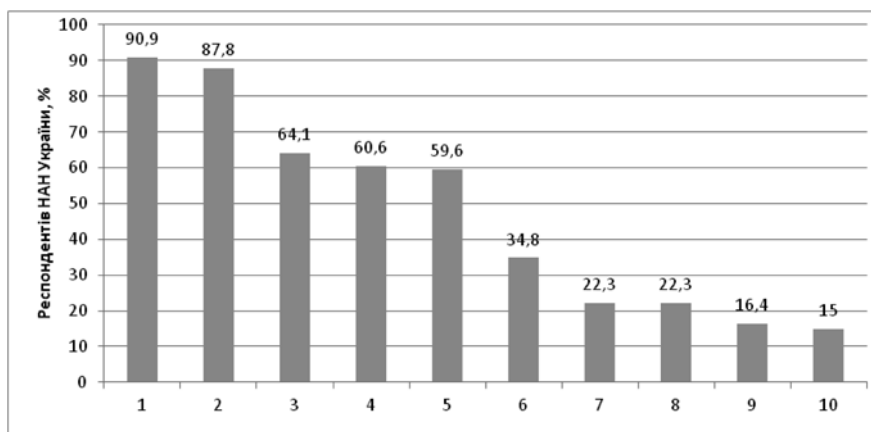


Рис. 2. Відповіді респондентів НАНУ на питання щодо причин виїзду

Питання: «На Вашу думку, до основних факторів виїзду за кордон ваших колег належать: (можливо обрати декілька відповідей)» Стопці: 1. Недостатній рівень заробітної плати, 2. Недостатній рівень фінансування науки в цілому, 3. Відсутність перспектив зростання, 4. Несприятливі умови праці, 5. Складність проведення експериментальної частини досліджень, 6. Можливість комерціалізувати наукові доробки за кордоном, 7. Відсутність свободи наукової творчості, 8. Невизнання наукових результатів, 9. Обмежений доступ до традиційних та електронних джерел інформації, 10. Сімейні обставини.

Джерело: результати опитувань

Через низькі зарплати молоді вчені не мають змоги орендувати чи, тим паче, купувати житло, якщо вони не мають додаткового джерела заробітку.

Слід зазначити, що існуюча система гуртожитків також не вирішує житлову проблему через недостатність місць, погані житлові умови, наявні корупційні схеми поселення тощо.

В опитуванні 2017 р. респонденти мали змогу дати якісну оцінку свого житла, середнє значення показника дорівнює 3,04 з 5 (мода і медіана – 3). Гуртожитки отримали найнижчу та незадовільну оцінку респондентами – 2,19. Спільне проживання з батьками також не вважається задовільним (2,8). Якість власного житла респонденти в середньому оцінили на «добре» (3,93).

Серед факторів, що впливають на відплив кадрів з наукової сфери в інші країни (інтелектуальна еміграція) та в інші сфери діяльності (зміна професії), можна виокремити такі, що виштовхують (push factors), і такі, що притягують (pull factors).

Факторами, що виштовхують українських молодих вчених з науки до інших країн та інших сфер діяльності, можна вважати такі: фінансова незабезпеченість (рис. 3); соціальна незабезпеченість та незахищеність, проблема з житлом; брак інфраструктури, реактивів для проведення досліджень; обмеження мобільності; відсутність «соціальних ліфтів», можливостей для кар'єрного зростання.

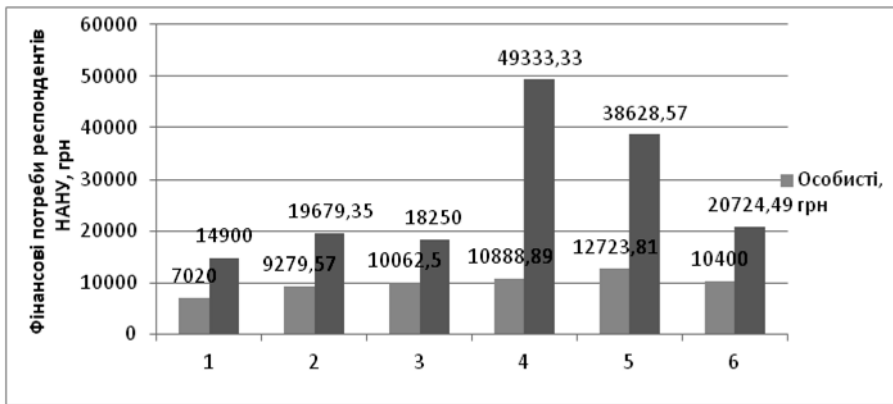


Рис. 3. Зв'язок фінансових потреб респондентів з міграційними намірами (2017 р.)

Стовпці: 1. Ні (не планую виїхати за кордон), 2. Планую виїхати за кордон з науково-освітньою метою та повернутись після в Україну, 3. Планую виїхати за кордон з науково-освітньою метою на постійне місце проживання, 4. Планую виїхати за кордон на будь-яке працевлаштування та повернутись в Україну, 5. Планую виїхати за кордон на будь-яке працевлаштування та постійне місце проживання, 6. Важко відповісти.

Джерело: результати опитувань

Факторами, що притягують українських молодих вчених з наукової сфери до інших країн та інших сфер діяльності, можна вважати такі: глобалізація науки та пов'язані з нею програми залучення талановитої молоді на навчання та наукові стажування у закордонних університетах і наукових центрах; розширення можливостей працевлаштування у міжнародних організаціях та транснаціональних компаніях в Україні; вища оплата праці та краще соціальне забезпечення при роботі на державних чи приватних підприємствах, компаніях; розвиток ІТ-сектору, який приваблює умовами праці притягує значну частину освіченої молоді, в т. ч. науковців з фізико-математичною освітою; розвиток сектору малих та середніх підприємств (самозайнятість як альтернатива роботі за наймом).

Можна стверджувати, що фактори першої груп (що виштовхують) є більш лабільними і належать до компетенції керівників країни, регіонів, державних органів та відомств, які відповідають за розвиток науково-інноваційної системи країни.

Низький рівень взаємодії науки та бізнесу

До 1991 року, поки Україна була частиною СРСР, єдиним замовником наукової продукції була держава. Держава визначала напрямки і теми досліджень та здійснювала їх фінансування. Після розпаду СРСР така система перестала працювати. Наука опинилася у ситуації, коли держава не в змозі у повному обсязі забезпечити її потреби, а взаємодія із бізнесом знаходиться на зачатковому рівні.

Державне регулювання розвитку науково-інноваційної сфери здійснюється недостатньо ефективно в таких напрямках: формування інституційного забезпечення інноваційного розвитку національної економіки; реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності; програмно-цільове фінансування

науково-технічної та інноваційної діяльності; підтримка підприємництва у сфері інновацій та трансферу технологій.

Так, за результатами обстеження інноваційної діяльності підприємств за період 2014–2016 рр. (за міжнародною методологією), яке проводить Держстат України, частка підприємств, які займалися інноваційною діяльністю, становила 18,4%, у т. ч. здійснювали технологічні інновації – 11,8% (5,7% – продуктові та 10,3% – процесові інновації), нетехнологічні – 13,4% (8,7% – організаційні та 10,2% – маркетингові); 34,4% підприємств із технологічними інноваціями співпрацювали з іншими підприємствами та організаціями, у т. ч. 5,9% – з університетами, 8,4% – з науково-дослідницькими інститутами.

Наведені дані підкреслюють актуальність питання розвитку взаємовигідних зв'язків між науковою сферою та підприємствами. На окрему увагу заслуговує академічне підприємництво, яке є способом передачі знань і технологій від наукової та освітньої сфер до бізнесу і користується значною підтримкою урядів багатьох країн, але, на жаль, мало розвинуто в Україні [3].

Для створення інноваційних підприємств молодим ученим не обов'язково залишати наукову сферу. Подальшого розвитку в світі набуває так зване гібридне підприємництво, коли людина продовжує працювати за наймом і створює власну компанію [4; 5].

Гібридне підприємництво може зацікавити людей, які, з одного боку, прагнуть реалізувати свої підприємницькі наміри, з іншого – хочуть зменшити небезпеки та ризики, які незмінно супроводжують бізнес, навіть якщо йдеться про його обмежені масштаби.

Молоді вчені, за наявності в них наукових результатів, готових до впровадження, та інтересу до створення власного бізнесу, можуть суттєво сприяти розвитку в країні академічного підприємництва. А це матиме позитивний вплив на вирішення деяких проблем молодих вчених. Опитування показало низькі показники стосовно комерціалізації наукових результатів у респондентів (табл. 3).

Таблиця 3

**Відповіді респондентів НАНУ у 2017 р. на питання:
«Чи маєте Ви досвід комерціалізації Вашої інтелектуальної власності
(наукових результатів)? Де саме?» (можливо обрати декілька відповідей;
якщо «ні», відповідь одна)**

Досвід комерціалізації	НАНУ
Ні, не маю	78,4%
В науковій діяльності	12,5%
В педагогічній діяльності	5,2%
У виробничій сфері	6,3%
У невиробничій сфері	2,1%
У власному бізнесі	1,7%

Джерело: результати опитувань

Однак в Україні досі існують проблеми у співпраці між науковцями та представниками бізнес-структур, що негативно позначається на розвитку науки в цілому:

1. Відсутність інформації про розробки вчених.
2. Проблеми з комунікацією – відсутність навичок у вчених говорити «мовою» бізнесу.
3. Відсутність структур, інституцій, які могли б виступити посередниками для продуктивної взаємодії.

4. Недосконале законодавче забезпечення.

5. Недостатня компетенція менеджменту університетів та наукових установ.

6. Відсутність стимулів для бізнесу, який вкладає у науку та наукоємне виробництво.

7. Поганий загальний інвестиційний клімат у країні.

За сумарним інноваційним індексом [6] Україна посідає останнє місце у Європі.

Всі вищезнадані фактори є додатковим аргументом для молоді не йти в українську науку чи залишити її. Адже при недостатньому державному фінансуванні ще й відсутня можливість отримати додаткові кошти на свої ідеї, розробки, проекти від бізнесу. Відтак все менше інновацій продукується та втілюється у виробництві. А наукова сфера втрачає кадри та свого стратегічного партнера – бізнес.

Рекомендації

1. Забезпечити у проектах державних бюджетів фінансування науки на рівні 1,7% ВВП (ч. 2. ст. 48 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»).

2. Створити та забезпечити належним фінансуванням роботу Національного фонду досліджень (ст. 49 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»).

3. Передбачити повернення пільгових умов оподаткування для інноваційних підприємств, які працюють в рамках наукових парків і технопарків.

4. Збільшити фінансування систем грантової підтримки, в тому числі з боку МОН та НАНУ. Створити окремі програми для фінансування проектів і розробок молодих вчених.

5. Забезпечити надання молодим науковцям, науковим (науково-педагогічним) працівникам пільгових довгострокових кредитів (зокрема шляхом впровадження відповідної державної цільової програми) на будівництво (реконструкцію) та придбання житла з використанням механізмів здешевлення вартості іпотечного кредитування, часткової відсоткової ставки кредитів комерційних банків науковим (науково-педагогічним) працівникам на придбання житла, переведення частини невикористаних площ наукових установ та ВНЗ у житлові тощо.

6. Внести зміни до Постанови Кабінету Міністрів № 546 від 16 травня 2011 р., яка регулює порядок використання коштів на відрядження, а також до Постанови Кабінету Міністрів № 98 від 2 лютого 2011 р., яка регулює тривалість відрядження для науковців.

7. Врегулювати питання забезпечення можливостей академічної мобільності та оплати праці вітчизняних і зарубіжних науковців у рамках виконання проектів Horizon – 2020.

8. Забезпечити розвиток системи інноваційних посередників (центри трансферу технологій, інноваційні центри, центри підтримки інновацій, бізнес-інкубатори, бізнес-акселератори тощо).

9. Забезпечити на регіональному рівні створення нових та активізацію діяльності існуючих інноваційних кластерів, які об'єднують наукові інститути та/або університети, підприємства та організації для інноваційної співпраці та просування інновацій.

10. Розробити систему заходів для створення стимулів для інноваційних підприємств, які вкладають кошти у науку та наукоємне виробництво.

11. Забезпечити введення в дію Закону України «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо покращення інвестиційного клімату в Україні».

Література

1. Жабін С.О., Ісакова Н.Б., Скороход О.М. Проблеми молодих вчених України та рекомендації щодо їхнього вирішення [Електронний ресурс]. URL (дата звернення: 9.03.2018): [https://www.dropbox.com/s/26zcrns4wsra55f/Проблеми молодих вчених України та рекомендації щодо їхнього вирішення.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/26zcrns4wsra55f/Проблеми%20молодих%20вчених%20України%20та%20рекомендації%20щодо%20їхнього%20вирішення.pdf?dl=0).
2. Розпорядження Президії НАН України «Про внесення змін до розпорядження Президії НАН України від 25 квітня 2005 р. № 263» 05.01.2018 р. № 4 [Електронний ресурс] / Профспілка працівників НАН України. URL (дата звернення: 9.03.2018): <http://www.nas.gov.ua/tradeunion/Socio-economicProtection/Documents/4.pdf>
3. Кнут А., Красовська О. Академічне підприємництво в Україні, 2015 [Електронний ресурс] / BE Berlin Economics GmbH. URL (дата звернення: 9.03.2018): http://labprice.ua/wp-content/uploads/2016/04/AE_in_Ukraine_ukr_4web.pdf
4. Парсяк В., Солевськ М. Сучасні реалії гібридного підприємництва [Електронний ресурс]. URL: <http://ua-ekonomist.com/16233-suchasn-realyi-gbridnogo-pdpriyemnictva.html>
5. Solesvik M. Hybrid Entrepreneurship: How and why entrepreneurs combine employment with self-employment. *Technology Innovation Management Review*. 2017. № 7(3). P. 33–41.
6. European Innovation Scoreboard [Electronic resource]. European Commission. URL (date of access: 9.03.2018): http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en

Олександр Луговський,

ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки

ім. Г.М. Доброва НАН України»

Тернистий шлях Національної академії наук: передумови створення та розвиток за радянських часів (1918–1991 рр.)

У поточному році Національна академія наук України відзначить 100-річчя свого існування, своєї історії – славетної, але подекуди суперечливої та трагічної. Це дає привід подивитися на неї крізь призму минулих років з метою її адекватного відтворення, нового прочитання, щоб з урахуванням 100-річного історичного досвіду Академії у всій його багатогранності та суперечливості, крізь історичні аналогії та паралелі краще усвідомити сучасність, засвоїти уроки історії для кращого розуміння того, що і як необхідно робити сьогодні, аби не зашкодити майбутньому.

Саме зростання історичної свідомості українського суспільства, його історична пам'ять спонукають нас побудувати нову, незаідеологізовану історію української науки і культури, в тому числі історію Академії наук, широко використовуючи джерельну та архівну бази, нові та напівзабуті факти та імена, позбавляючись при цьому ідеологічних нашарувань і викривлень.

За роки діяльності Академія досягла значних успіхів у багатьох галузях сучасної науки і техніки. Зроблено чимало відкриттів і винаходів, започатковано нові наукові й технічні напрями, висунуто багато теорій і концепцій, сформовано всесвітньо відомі наукові школи, створено унікальне обладнання та прилади, розроблено нові матеріали, речовини та препарати, видано чимало фундаментальних монографій, сформовано сучасний корпус академічної періодики. Створений потужний творчий кадровий потенціал Академії та матеріально-технічна база її установ, нові форми організації науково-дослідницьких і дослідно-конструкторських робіт давали можливість виконувати дослідження і розробки в широкому тематичному спектрі та на високому науковому рівні. Отже, нам є чим пишатися. А починалось все так.

Звичайно, Академія наук створювалась не на порожньому місці, для цього вже існували відповідні передумови. В другій половині XIX – на початку XX ст. в Україні існувала досить розгалужена система вищих навчальних закладів для підготовки національних кадрів для господарства, освіти, науки і культури, де проводилася також певна наукова робота в галузі гуманітарних, природничих і технічних наук. Чимало учених зробили помітний внесок у світову науку, а піонерські досягнення окремих її представників висунули їх у передовий загін наукової еліти. Назвемо деяких з них. Це математики і механіки О.М. Ляпунов, В.А. Стеклов, В.П. Єрмаков, В.Л. Кирпичов, фізики М.П. Авенаріус, М.М. Шіллер, М.О. Умов, М.Д. Пильчиков, Ф.Н. Шведов, хіміки О.М. Бекетов, С.М. Реформатський, М.А. Бунге, Л.В. Писаржевський, біологи Л.С. Ценковський, І.І. Мечников, О.О. Ковалевський, В.В. Докучаєв, Л.П. Смирненко, учені в галузі техніки М.М. Бенардос, С.П. Тимошенко, М. Делоне та ін. Гуманітарні науки презентували В.Б. Антонович, О.О. Потебня, М.С. Грушевський, Д.І. Багалій та інші.

Існує низка версій ідеї створення Української академії наук. У Києві її підтримували В.Б. Антонович, М.В. Лисенко, В.Ф. Смирненко та ін., які 1873 р. сприяли тут відкриттю Південно-Західного відділу Російського географічного товариства, що розгорнуло всебічні дослідження минулого і сучасного України. На жаль, 1876 р. відділ було закрито, і активна діяльність цього осередку, який, на думку відомого науковця, дослідника історії Академії Н.Д. Полонської-Василенко, можна розглядати як *«перший крок на шляху до створення Академії наук»*, припинилася.

Сприятливий ґрунт для нової спроби створення Української академії наук існував у Західній Україні. В 1873 р. у Львові створено Товариство ім. Т. Шевченка, завданням якого було сприяння розвитку української словесності. В 1892 р. воно перетворилось у Наукове товариство ім. Т. Шевченка (НТШ), в структурі якого існували три секції – історико-філософська, філологічна та математично-природописно-лікарська. Почали виходити «Записки НТШ» – основний друкований орган НТШ, редактором якого 1895 р. став М.С. Грушевський, який за рік до цього переїхав до Львова з Києва на посаду професора Львівського університету. Тут М.С. Грушевський перейнявся ідеєю створення Української академії наук, натхненником якої був його вчитель В.Б. Антонович, і почав реалізовувати її першу модель на основі НТШ, головою якого він був обраний 1897 р. Вже наступного року він писав: *«Наша задача – прийти з часом до українсько-руської*

Академії наук стоїть міцно», зазначивши, що «сьогодні Товариство ім. Т. Шевченка організоване цілком за типом західноєвропейських академій наук».

На післяреволюційній хвилі 1907 р. М.С. Грушевський створив у Києві Українське наукове товариство (УНТ), головою якого його обрали. Тут він намагався відроджувати кращі традиції НТШ, зокрема в статуті УНТ зазначалося, що це є об'єднувальний центр, який стоїть *«напередодні реального перетворення по суті у вільну Наукову Академію, філіали якої вкриті щільною мережею всю Україну»*. Маючи статі, за задумом М.С. Грушевського, *«другою українською академією наук в мініатюрі»*, воно утворило аналогічно до НТШ три секції – історичну, філологічну і природничо-лікарську, започаткувавши при них низку спеціальних комісій і склавши досить широкий план видання наукових праць. Проте Перша світова війна майже повністю загальмувала діяльність УНТ.

Лютнева революція 1917 р. дала можливість М.С. Грушевському, вже всесвітньо відомому вченому, громадському діячу, людині високого особистого авторитету повернутися до Києва, де він зайнявся політичною діяльністю, очоливши Українську Центральну Раду (УЦР) – керівний орган Української Народної Республіки (УНР), створеної III Універсалом 20 листопада 1917 р., а IV Універсалом проголошено її повну державну незалежність і самостійність. Доля втретє надала йому шанс, і цього разу цілком реальний – організувати в Україні найвищу наукову установу, академію наук, але він не скористався ним до кінця. Настав час, зазначав М. Грушевський, *«передягти наукову роботу, розвинену на київському ґрунті протягом XIX століття, в національну українську одежу»*.

29 березня 1917 р. на Загальних зборах УНТ за пропозицією М.С. Грушевського було порушено питання про необхідність реальних дій для заснування Української академії наук. Однак тільки 3 квітня 1918 р. до Міністерства освіти та мистецтв УНР воно подало пропозицію про необхідність фінансування УНТ з метою його реорганізації в Українську академію наук.

Але до кінця існування Центральної Ради залишалися лічені дні, і пропозиція УНТ не розглядалася. Як зазначав часопис «Наше минуле», УНТ першим поставило перед молодією державою – УНР питання про створення Української академії, але згаяло час, і ті можливості, які мав М.С. Грушевський, не було використано.

До того ж, просто поміняти вивіску УНТ на Академію, як хотіли деякі, на наш погляд, неможливо. Адже Національна академія наук – це якісно нова структура держави в галузі науки. Про це свідчить і світовий досвід. Навіть простий аналіз статутів УНТ і НТШ та їх структур, перелік завдань, що постають перед новою найвищою науковою установою країни на початку XX ст., коли наука вже стала розгалуженою системою знань, свідчив, що проста заміна назви неможлива. Мабуть, це добре розумів і сам М.С. Грушевський. Однак, перебуваючи у полоні старих стереотипів, які склалися у нього ще за часів головування в НТШ у справі організації національної академії, він не зміг їх подолати. Цілком імовірно, що як державний діяч М.С. Грушевський добре бачив труднощі, які виникали під час формування владних структур в Україні, оцінював некомпетентність і слабкість державних мужів у конкретних справах, нерішучість у вирішенні питань у галузі культури й освіти, загальну нестабільність політичної обстановки, і це зупиняло його.

Нездатність проводу УЦР до державотворення, невміння організувати дієздатну владу призвели, врешті-решт, до її повалення. 29 квітня відбувся Всеукраїнський з'їзд хліборобів, на якому скасовано владу УЦР і проголошено гетьманом України генерала

П.П. Скоропадського, що стало початком періоду Гетьманату. На короткий час Україна стабілізувалася як держава, було забезпечено її економічне зростання та культурний розвиток. Так, вже 5 травня П.П. Скоропадський затвердив план роботи Міністерства освіти та мистецтв, який подав міністр М.П. Василенко. В плані, зокрема, передбачалися українізація школи, заснування українських університетів, Української академії наук у Києві та Національної бібліотеки.

Тоді ж М.П. Василенко запропонував В.І. Вернадському – видатному вченому в галузі природознавства, члену Петербурзької академії наук з великим досвідом академічної роботи очолити роботу з організації Академії. І вже 18 травня 1918 р. той відправив з Полтави листа В.П. Василенку, в якому йшлося про конкретні міркування щодо організації Академії наук України. У листі В.І. Вернадський надав конкретної форми своїм попереднім ідеям у галузі організації науки.

В результаті 8 червня 1918 р. при Міністерстві освіти та мистецтв України заснуються дві комісії: перша – з вироблення законопроекту щодо організації Української академії наук (УАН) у Києві і при ній Національної бібліотеки, Національного музею й ряду наукових інститутів; друга – у справах вищої школи і наукових закладів. Головою комісії призначено В.І. Вернадського за його згодою. Тоді ж Міністерство освіти та мистецтв України надіслало до Ради УНТ листа з пропозицією обрати представника УНТ для участі в роботі Комісії із заснування УАН. 23 червня відбулися Загальні збори УНТ, на яких озвучено позицію Міністерства освіти та мистецтв України щодо майбутньої Академії, – організація УАН є державною справою і нею повинно займатися Міністерство освіти та мистецтв України. Присутні на Загальних зборах не погодилися з цим і прийняли амбіційну постанову, в якій, зокрема, зазначалося:

«УНТ вважало, що як стара українська наукова установа воно повинно взяти найближчу участь в організації Академії наук. А між тим справа організації Комісії і запросини до неї відбуваються без участі і порозуміння з УНТ, від якого перейнято ініціативу утворення УАН. Висловлюючи свій жаль з приводу порушення законних громадських прав Української наукової інституції, загальні збори УНТ від 23 червня сподіваються, що міністр освіти, який разом з іншим є членом наукового товариства, в загальній праці над цією справою прийме до уваги значіння і ту роль, яку відіграло УНТ в науковій роботі, що надавало йому право перетворення в Національну академію наук».

Необхідно зазначити, що формування Комісії із заснування УАН відбувалося з певними труднощами. В.І. Вернадський запросив до роботи в Комісії М.С. Грушевського, але його розмова з ним остаточно з'ясувала протилежність їх позицій щодо статусу і структури майбутньої Української академії наук. За моделлю М.С. Грушевського, в ній помітна перевага надавалася розвитку історико-філологічних наук з метою якомога повнішого вивчення національних особливостей України. М.С. Грушевський вважав, що Академія наук – це самоврядна громадська організація, в заснування і функціонування якої не може втручатися держава. Так М.С. Грушевський фактично самоусунувся від організації УАН.

9 липня 1918 р. в кабінеті М.П. Василенка в Міністерстві освіти та мистецтв України (Бібіковський бульвар, 14) відбулося перше засідання Комісії, на якому були присутні М.П. Василенко, В.І. Вернадський, Д.І. Багалій, М.Ф. Кащенко, Й.Й. Косоногов, Г.Г. Павлуцький, О.В. Сперанський, С.П. Тимошенко, Є.К. Тимченко, П.А. Тутковський, В.Л. Модзалевський. Відкриваючи засідання, М.П. Василенко зазначив, що до цього часу розвиток української науки та українське відродження стримувалися багатьма перешкодами. Нині ж виникли сприятливі обставини, і утворення в Києві Української

академії наук бере на себе Українська Держава. Таке завдання не здатне вирішити самоврядне товариство, і тільки участь держави може найшвидше і найповніше розв'язати його. Зокрема, він сказав:

«Утворення Української Академії наук має і велике національне значення, бо ще й досі є багато людей, які скептично і з насмішкою ставляться до українського руху та відродження, не мають віри в життєві сили українського народу, не вважають можливим розвиток української мови і науки. А для тих, хто вірить в життєздатність українського народу <...>, утворення Академії наук має величезну вагу, є національною потребою і черговим питанням».

Після М.П. Василенка з програмною промовою виступив В.І. Вернадський, який виклав свій погляд на завдання і структуру УАН. На його думку, в ній мають бути чотири відділи: історично-філологічний (з українською класою); фізично-математичний; економічно-юридичний; відділ прикладного природознавства. Також йшлося про те, що при УАН мають бути створені постійні комісії, що дозволить залучити до творчої роботи всі наукові сили України.

Хоч В.І. Вернадський і уявляв УАН як державну установу, він вважав, що після заснування вона повинна користуватися повною автономією і *«бути поставленою поза всякі впливи на її внутрішнє життя од органів державного урядування, які можуть мінятися <...> Її статут повинен дати їй широкі спроби на вільну наукову працю та бути <...> гнучким, щоб вона могла йти слідом за вимогами життя».*

14 серпня 1918 р. було створено підкомісію у складі В.І. Вернадського, Д.І. Багалія, Г.Г. Павлуцького, С.П. Тимошенка і М.І. Туган-Барановського для вирішення питання про тимчасове приміщення і постійне місце для УАН та її установ.

4 вересня 1918 р. після доопрацювання та обговорення Статуту майбутньої УАН всіма членами Комісії прийнято рішення обрати підкомісію у складі В.І. Вернадського, А.Ю. Кримського і М.І. Туган-Барановського для остаточного редагування першого, загального, розділу Статуту, а 17 вересня на останньому засіданні Комісії їй було доручено доопрацювати штати, кошторис і пояснювальні записки до них. Загалом Комісією проведено 23 засідання. Вона розробила законопроект про заснування УАН у Києві, проект Статуту і штатів УАН, розрахунок її витрат на жовтень-грудень 1918 р.

У «Пояснювальній записці до законопроекту про заснування Української академії наук у Києві» за підписом міністра народної освіти і мистецтв М.П. Василенка до Ради Міністрів України ще раз наголошувалося на значенні створення Академії наук для України і розкривалися причини, які зумовлювали це.

«Коли в Києві закладається Українська академія наук, то це викликається не самісінькими науковими інтересами, – зазначалося в записці. – З цим зв'язуються міркування величезної національної та державно-економічної ваги. Викликає Академію до життя, з одного боку, зріст та поглиблення національної свідомості українського громадянства, а з другого, необхідність швидко підняти виробливість та трудову міць українського народу та її використати в як найвищій мірі виробливі сили <...> Українська національна самосвідомість давно вже підійшла до питання про необхідність закласти Українську академію наук» і далі:

«Академія наук повинна <...> бути великою установою, міцнішою для наукової праці, ніж осередки наукової праці, які вже існують на Україні. Тільки велика Академія наук, наділена усіма знаряддями для наукової роботи ХХ століття, зможе поробити ту працю, що їй ставлять часи, які ми переживаємо».

Водночас в Україні почали розгортатися суспільно-політичні процеси, що не могло не відбитися на перебігу подій зі створення УАН та її становлення. 13 листопада 1918 р. на таємній нараді радикальні сили України висловилися за збройну боротьбу проти гетьмана П.П. Скоропадського і обрали для керівництва повстанням Директорію в складі В.К. Винниченка (голова) та членів – С.В. Петлюри, Ф.П. Швеця, А.Г. Макаренка та П.М. Андрієвського. Це відбулося через два дні після капітуляції Німеччини в Першій світовій війні і коли керівники Росії анулювали Брестський мирний договір та розпочали збройний наступ на Україну.

Того ж дня прийнято постанову Ради Міністрів України, згідно з якою у розпорядження Міністерства народної освіти та мистецтв України для УАН та її установ на період до кінця року виділялося близько 870 тис. крб, а 14 листопада П.П. Скоропадський затвердив закон про заснування УАН:

**Закон Української держави
«Про заснування Української Академії наук в м. Києві»**

1. Ухвалити докладені до цього Статут та штати Української академії наук в м. Києві та її установ і закон цей перевести в життя з 1 листопада 1918 року.

2. З поміж перелічених у Статуті наукових установ Академії, окрім постійних комісій, витворюються в біжучому році: Фізичний інститут, Геодезичний інститут, Лабораторія для спроб над матеріялами при Інституті прикладної механіки, Ботанічний сад, Акліматизаційний сад, Демографічний інститут, Інститут для вивчення економічної кон'юнктури та народного господарства України.

5. Первісний склад Академії становлять дванадцяттеро академіків, що на подання од Міністра народної освіти та мистецтв, призначає Пан Гетьман, по чотири на кожен Відділ, з посеред таких осіб, яких місце їх побуту дає спромогу негайно приступити до діяльності в Києві. Ці дванадцяттеро академіків творять Спільне Зібрання та Відділи Академії наук.

6. Складені таким способом Спільне зібрання та три Зібрання відділів Академії наук негайно приступають до обрання з поміж себе Голови-Президента Академії, її Неодмінного секретаря та всіх інших виборних осіб, показаних Статутом, у порядкуві, який зазначено Статутом.

7. Коли Пан Гетьман затвердить Голову-Президента Академії, її Неодмінного секретаря та інших виборних службових осіб, котрі показано у Статуті, тоді Спільне Зібрання та Зібрання Відділів уважаються зорганізованими...

В. о. Голови Ради Міністрів А. Ржепецький
Міністр народної освіти та мистецтва П. Стебницький

Того ж дня також було видано наказ гетьмана про призначення перших дійсних членів (академіків) УАН. Ними стали Д.І. Багалій, А.Ю. Кримський, М.І. Петров, С.Й. Смаль-Стоцький (у Відділі історично-філологічних наук); В.І. Вернадський, С.П. Тимошенко, М.Ф. Кащенко, П.А. Тутковський (у Відділі фізично-математичних наук); М.І. Туган-Барановський, Ф.В. Тарановський, В.А. Косинський, О.І. Левицький (у Відділі соціальних наук). Їх кандидатури було рекомендовано Комісією із заснування УАН. Як згадував А.Ю. Кримський, однією з бажаних кандидатур був М.С. Грушевський. Більше того, і члени Комісії, і гетьман П.П. Скоропадський хотіли би бачити М.С. Грушевського на посту президента УАН. У своїх спогадах П.П. Скоропадський писав:

«Перед тим, як відкрити Українську академію наук, ми довго обмірковували, хто мав бути її головою. Я був такої думки – та й усі зо мною погоджувалися – що це високе і почесне місце належить в Україні тільки Грушевському. Грушевського я завжди високо цинив як найбільшого нашого історика, поважав за його хоробрість, про яку мені доводилося не раз чути .. Думалося мені, що коли б він зайняв місце голови Академії, то зміг би принести величезну користь українській науці <...> Тому я прохав позондувати ґрунт, як би він до такої пропозиції поставився. Відповідь була категорично негативна».

Цього ж дня в Білій Церкві, де стояли галицькі січові стрільці, Директорія розпочала повстання проти влади гетьмана П.П. Скоропадського.

26 листопада 1918 р. опубліковано «Статут Української Академії наук у Києві», зокрема в § 1 зазначалося, що *«Українська академія наук у Києві є найвища наукова державна установа на Україні, що перебуває в безпосередньому віданні верховної власті»*. Він складався з 7 розділів. У першому розділі вказувався статус УАН, напрямки її діяльності, склад, штати; в другому – права УАН; в третьому йшлося про самоврядування УАН в четвертому – про права та обов'язки членів УАН (дійсних, почесних, членів-кореспондентів); в п'ятому – про Спільне зібрання (загальні збори) і зібрання відділів; в шостому – про наукові установи УАН і ті, що мають з нею зв'язки; в сьомому – про фінансування УАН.

27 листопада 1918 р. у приміщенні УНТ по вул. Велика Підвальна, 36 (нині Ярославів Вал, 36) відбулося перше Спільне зібрання УАН. Головував на ньому найстаріший за віком О.І. Левицький, секретарем був наймолодший – С.П. Тимошенко. Крім них були присутні В.І. Вернадський, М.Ф. Кащенко, В.А. Косинський, А.Ю. Кримський, П.А. Тутковський і М.І. Туган-Барановський, тобто лише 8 з 12 академіків, призначених наказом гетьмана.

Зібрання одноголосно обрало Головою-Президентом Академії наук В.І. Вернадського, який запропонував колегам на посаду неодмінного секретаря Академії А.Ю. Кримського. Ця пропозиція також пройшла одноголосно при закритому голосуванні. Цього ж дня відбулися засідання II та III Відділів УАН. Головою II Відділу обрали М.Ф. Кащенка, III – М.І. Тугана-Барановського. 28 листопада 1918 р. наказом гетьмана затверджено обраних голів II та III Відділів і неодмінного секретаря УАН, 30 листопада – Голову-Президента УАН В.І. Вернадського. Таким чином, у листопаді 1918 р. організовано Українську академію наук у Києві, що стало винятковою і важливою подією в історії культури і науки України.

30 листопада на другому Спільному зібранні УАН було затверджено рішення Фізично-математичного відділу УАН від 29 листопада 1918 р. про створення на базі кафедри опору матеріалів Київського політехнічного інституту Інституту технічної механіки (директор С.П. Тимошенко).

7 грудня 1918 р. на третьому Спільному зібранні УАН неодмінний секретар УАН А.Ю. Кримський запропонував проект малої печатки УАН, який було затверджено з двома доповненнями: на знакові держави Св. Володимира повинен бути хрестик, а під тим знаком слід зазначити дату заснування УАН – 14.XI.1918 р. Того ж дня голова Соціально-економічного відділу УАН М.І. Туган-Барановський повідомив Спільне зібрання УАН про підготовчу роботу Відділу зі створення Демографічного інституту, який невдовзі було створено (25 січня 1919 р. Спільне зібрання УАН його директором обрало М.В. Птуху). 8 грудня 1918 р. відбулося перше засідання I Відділу, на якому його головою обрано Д.І. Багалія, 10 грудня його затверджено наказом гетьмана. 29 грудня створено Інститут економічної кон'юнктури та народного господарства України (ди-

ректор М.І. Туган-Барановський). Отже, станом на грудень 1918 р. в складі Академії було три наукові інститути та низка комісій і комітетів.

14 грудня 1918 р. гетьман П.П. Скоропадський через ускладнення соціально-політичного та військового становища в Україні відмовився від влади, до Києва вступили війська Директорії і почалося її шеститижневе правління в місті (до 2 лютого 1919 р., коли в зв'язку з наступом більшовицьких військ вона переїхала до Вінниці).

26 грудня 1918 р. М.С. Грушевський ставить питання на засіданнях ради УНТ про ліквідацію УАН як установи, заснованої гетьманським урядом. Вважаючи статут УАН, вироблений комісією Міністерства освіти та мистецтв Української Держави за участю М.П. Василенка, шкідливим з точки зору національних інтересів України, УНТ створило комісію для його перегляду і зміни.

2 січня 1919 р. відбулося засідання УНТ, на якому його голова М.С. Грушевський знову поставив питання про ліквідацію УАН. Перероблений комісією УНТ статут УАН подано до Директорії. З цього приводу Н.Д. Полонська-Василенко в своїй книзі «Українська академія наук. Нарис історії» писала:

«Він доводив, що за Директорії треба розпочати все наново. Погляд М.С. Грушевського зустрів опозицію: з протестом виступили Б.О. Кістяковський, А.Ю. Кримський, В.Л. Модзалевський та інші. Внаслідок цієї дискусії вирішено було обмежитися деякими змінами Статуту Академії та добором нових академіків. Ця прикра подія, на жаль, не була цілком ліквідована, і відгуки її позначилися на дальшому житті Академії <...> У Грушевського темперамент політика взяв гору над об'єктивізмом великого історика. Ця постава до Академії залишилася у М.С. Грушевського на все життя. Його ворожість до інших академіків та самої установи вміло використовували ті, кому розквіт української національної культури був сіллю в очах».

3 січня 1919 р. Директорією видано закон щодо статуту Української академії наук у Києві з внесеною до нього низкою змін, зокрема доповнено § 21 стосовно друкування праць Академії українською та іноземними мовами (французькою, німецькою, англійською, італійською, латинською) за бажанням автора. При цьому обсяг видань іноземними мовами не повинен перевищувати 1/4 кількості тиражу, друкованого українською мовою. Параграфи 47 і 57 доповнювалися тим, що всі службові особи повинні вільно володіти українською мовою, а параграф 62, – що всі дійсні члени Академії наук при своєму затвердженні повинні присягати на вірність Українській Народній Республіці.

4 січня 1919 р. на черговому засіданні УАН її неодмінний секретар А.Ю. Кримський повідомив, що з Державної канцелярії через Департамент законодавчих справ надійшла копія закону Директорії про зміну статуту УАН за підписом В.К. Винниченка, С.В. Петлюри та інших. Спільне зібрання УАН прийняло закон до виконання, і до 1921 р. УАН керувалася у своїй діяльності статутом, скоригованим за часів Директорії.

5 лютого 1919 р. до Києва вступили війська Червоної армії під командуванням М.О. Щорса та В.Н. Боженка, а 14 лютого сюди з Харкова переїхав і уряд Української соціалістичної радянської республіки (УСРР) на чолі з Х.Г. Раковським. Почалося друге, майже шестимісячне, більшовицьке панування в місті. 11 лютого опубліковано наказ наркома освіти В.П. Затонського про виділення у власність УАН приміщення-садиби, де розташовувався пансіон графині Левашової (нині Велика Володимирська, 54).

12 лютого 1919 р. відбулися Спільні збори УАН, на яких заслухано цей наказ В.П. Затонського. Збори доручили комісії з членів Правління та представників трьох відділів

оглянути будинок пансіону і розробити порядок передачі його приміщень УАН. Цей день, 12 лютого 1919 р., радянська історіографія згодом почала вважати датою заснування Академії наук України всупереч даті 14 листопада 1918 р., коли її насправді було створено. Спроби переглянути справжню дату заснування Академії наук виникли наприкінці 20-х років, коли святкування 10-річчя Академії у 1928 р., яке спочатку мало бути офіційно відзначено, було скасовано і ювілейний збірник не побачив світ. Виявлені документи свідчать, що 31 січня 1929 р. відбулося засідання Комісії Політбюро ЦК КП(б)У під головуванням П.П. Любченка, на якому розглядалося питання про святкування 10-річчя УАН. Було вирішено провести його на початку липня 1929 р. Це стало першим кроком на шляху фальсифікації справжньої дати її заснування. В подальшому в офіційних виданнях заснування Академії наук України почали датувати 1919 роком. А вперше в академічному виданні дата 12 лютого 1919 р. як дата заснування Академії наук України з'явилась у праці О.В. Палладіна «Академія наук Української Радянської Соціалістичної Республіки. 1919–1944», виданій на відзначення її 25-річчя.

Справжню дату заснування Академії відновлено в різних виданнях наприкінці 80-х – на початку 90-х років, коли Україна стала самостійною державою. Офіційне відзначення заснування Академії за цією датою відбулось 16 грудня 1993 р. вже в Незалежній Україні святкуванням 75-річчя її створення.

Наприкінці 10-х років ХХ ст. в Україні відчувається відлуння російської революції 1917 р., потім триває громадянська війна, змінюються політичні режими і остаточно встановлюється влада більшовиків, наприкінці 1922 р. створюється СРСР, з УСРР в його складі. Як наслідок, розруха господарства та економіки, трансформація освітньої та наукової систем, мізерне фінансування науки та її занепад, а створена в 1918 р. Українська академія наук, за висловлюванням одного чиновника Наркомосу України, перебувала «на консервації».

В кінці у 20-х – на початку 30-х років починається створення в Україні, в тому числі в Академії наук, науково-дослідницьких інститутів як оптимальної форми дослідницької діяльності, з подальшим формуванням у 30-х роках сучасних фундаментальних і технічних наук.

Наведемо низку основних результатів у цих галузях. У 1932 р. М.М. Крилов і М.М. Боголюбов почали розробляти новий напрям математичної фізики – теорію нелінійних коливань, що завершилось створенням ними в 1937–1938 рр. асимптотичної теорії нелінійних коливань, яка в подальшому набула бурхливого розвитку в українській гілці школи Боголюбова. У Харківському фізико-технічному інституті (ХФТІ) Л.В. Шубніковим закладено основи радянської фізики і техніки низьких температур та створено наукову школу в цих галузях. Зокрема, він зі співробітниками та учнями вперше відкрив антиферромагнітний стан речовини (1935) та надпровідники II роду, або «фазу Шубнікова» (1936–1937), їх теоретичне відкриття 1952 р. О.О. Абрікосовим відзначено у 2003 р. Нобелівською премією з фізики. В 30-х роках в ХФТІ Л.Д. Ландау започатковано теоретичну фізику та теоретичну школу, розвинуту його учнями О.І. Ахієзером і І.М. Ліфшицем. Тут само почалося створення технічної бази ядерної фізики, в результаті чого вже в жовтні 1932 р. К.Д. Синельников, О.І. Лейпунський та ін. вперше в СРСР і невдовзі після англійців розщепили ядро атома літію штучно прискореними протонами. О.Г. Гольдманом в Інституті фізики започатковано роботи з фізики і техніки напівпровідників, які активно продовжили тут В.Є. Лашкарьов і С.І. Пекар. В Інституті фізичної хімії Л.В. Писаржевський запровадив у хімію електронні уявлення і розробив з В.А. Ройтером електронну теорію каталізу, створив тут

потужну наукову школу. Її яскравий представник О.І. Бродський в 1934 р. вперше в СРСР одержав важку воду.

В інституті хімії під керівництвом В.О. Плотникова розпочалися широкі дослідження комплексних сполук та розроблено електрохімію неводних розчинів. В Інституті хімічної технології з 1934 р. активно почали розроблятися методи очищення та знезараження води (Л.А. Кульський).

Гідрогеологічні дослідження зосереджувалися в Інституті водного господарства (Є.В. Оппоков). В 1930 р. В.І. Лучицький і Б.Л. Личков вперше склали мапу, на якій гідрогеологічне районування було представлено на геоструктурній основі.

Велике значення мали дослідження М.Г. Холодного з фізіології рослин, його монографія «Фітогормони» (1939) досі лишається класикою в цій галузі, а він є засновником учення про фітогормони. В 1938 р. М.М. Підоплічко уклав перший в світі визначник грибів – шкідників культурних рослин. Перші в світі експерименти, які доводили участь ДНК у генетичних процесах, провів С.М. Гершензон (Інститут зоології та біології). А.О. Сапегін вперше (1928–1935) застосував методи експериментального мутагенезу в селекції та одержав спадкові зміни у пшениці, ячмені та ін. рослинах.

В Інституті біохімії О.В. Палладін з учнями розгорнув дослідження з функціональної біохімії м'язів, які узагальнив у першому огляді в світовій літературі «Креатинно-фосфорна кислота» (1931). В.Ю. Чаговець створив електрогастрографію.

В Інституті електрозварювання під керівництвом Є.О. Патона проводилися всебічні дослідження зварних конструкцій, їх міцності в різних умовах роботи, створювалися нові методи зварювання, зокрема спосіб і технологія автоматичного зварювання під флюсом. М.В. Луговцов та ін. розробили метод виплавки високоякісного чавуну з криворізьких руд на донецькому коксі, що дозволило відмовитися від сировини з Уралу, також розроблено кисневий спосіб одержання високоякісної сталі.

Значних успіхів досягнуто в галузі магнетронних генераторів під керівництвом А.О. Слуцкіна. Зокрема, в 1938–1939 рр. створено перший вітчизняний радіолокатор на магнетроні, який уможливив визначення всіх трьох координат літака в польоті.

Започатковуються в цей період і перші наукові школи – О.О. Богомольця (патофізіологія), О.В. Палладіна (біохімія), О.М. Динника (теорія пружності), А.В. Думанського (колоїна хімія), Д.К. Зерова (ботаніка), К.К. Симінського (механіка), Л.В. Шубнікова (кріогеніка), Є.О. Патона (мостобудування, електрозварювання), які в подальші роки разом із іншими визначали науково-технічне обличчя Академії.

Але в 30-х роках були не тільки здобутки в науці і техніці. Значних втрат зазнала Академія від створеної в цей самий час тоталітарної системи. Було знищено низку академічних структур і репресовано чимало вчених, в тому числі членів Академії.

На подальший розвиток академічної науки значно вплинула війна СРСР з гітлерівською Німеччиною (1941–1945) і спричинена нею розруха господарства та економіки країни. І в ці важкі часи вченими Академії наук отримано низку фундаментальних результатів. Так, О.В. Палладін зі співробітниками синтезував препарат вікасол, що уповільнює кровотечі, а О.О. Богомолец – антиретиккулярну цитотоксичну сироватку, широко застосовувану для лікування поранень (1942). Під керівництвом Є.О. Патона створено технологію автоматичного зварювання броньованих плит, що уможливило потокове виробництво броньових корпусів танків і прискорило їх випуск (1942). Того ж року М.М. Доброхотов створив і впровадив у виробництво новий метод виготовлення броньової сталі.

В післявоєнне десятиріччя (1945–1955) відбувалася відбудова господарства, економіки, освіти і науки України. У цей період вченими Академії також було отримано чимало ключових результатів. В 1946–1948 рр. М.О. Лаврентьєв закрив основи теорії квазіконформних відображень, а С.І. Пекар висунув концепцію поляронів і побудував їх теорію у випадку сильного зв'язку, в 1946 р. А.Ф. Прихотько виявила явище колективного поглинання світла молекулярними кристалами, а О.С. Давидов розробив його теорію з використанням концепції квазічастинок, що було кваліфіковано як відкриття молекулярного екситона і започаткувало фізику екситонних станів. В 1948 р. С.О. Лебедєв розробив загальні принципи побудови електронних обчислювальних машин і першу в континентальній Європі цифрову ЕОМ «МЕСМ», введену в експлуатацію в 1951 р. В 1949 р. Б.Є. Патон і Г. Волошкевич розробили метод електрошлакового зварювання, а М. Балуховський (Інститут геологічних наук) відкрив Шебелинське родовище природного газу в Україні. В 1950 р. О.В. Кірсанов відкрив фосфазореакцію імуносальфонокислоти (реакція Кірсанова), а В.О. Беліцер висунув концепцію належності ферментів до класу білків. В 1955 р. в Харкові організовано Інститут радіофізики і електроніки.

На жаль, у 1948 р. відбулася сесія ВАСГНІЛ, ініційована Т.Д. Лисенком, спрямована проти генетики, що призвело до значних втрат у вітчизняній біології, зокрема генетиці, загальмувавши її успішний розвиток в Академії, було закрито низку академічних структур, в яких проводилися генетичні дослідження, а їх вчених відсторонили від роботи.

5 березня 1953 р. помер Сталін – засновник і керівник тоталітарної радянської держави (СРСР), де розбудова господарства, економіки, науки, культури і державних інститутів поєднувалася з масовими репресіями і фізичним знищенням еліти нації, гнобленням свобод і духовності, голодоморами, які призвели до загибелі мільйонів людей, в тому числі в Україні. Відтоді в історії СРСР розпочався новий період – непростий і суперечливий. 14–15 лютого 1956 р. відбувся XX з'їзд КПРС, де з доповіддю «Про культ особи та його наслідки» виступив перший секретар ЦК КПРС М.С. Хрущов, який вперше публічно викрив культ особи Сталіна. В результаті почалися масові реабілітації та звільнення з в'язниць і таборів безпідставно заарештованих і засуджених у попередні роки. Було звільнено сотні тисяч жертв тоталітарного режиму, в тому числі українських науковців. В країні розпочалися процеси десталінізації, внаслідок чого почала дещо змінюватися і морально-політична атмосфера. Цей період дістав назву «відлиги» (1956–1965).

Відбувалося збільшення бюджетного фінансування науки, що уможливило її розвиток, особливо в галузі фундаментальних і технічних наук, хоча значні ресурси почав «споживати» військово-промисловий комплекс, в якому бурхливо реалізовувалися атомний і ракетний проекти. На них працювало чимало науковців України, зокрема математиків, фізиків, механіків, матеріалознавців. Важливе значення для розвитку науки в країні мала постанова ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР від 11 квітня 1963 р. «Про заходи з поліпшення діяльності Академії наук СРСР і академій наук союзних республік», на виконання якої 23 травня 1963 р. ЦК КПУ і Рада Міністрів УРСР прийняли постанову «Про заходи по поліпшенню діяльності Академії наук УРСР». Сприятливо лібералізація суспільно-політичного життя позначилася і на розвитку соціогуманітарних наук. У цей період сформувалося і покоління так званих шестидесятників, які відіграли певну роль в національному відродженні.

Було створено низку академічних інститутів, дослідження і розробки яких знаходились на передньому краї науково-технічного прогресу, – кібернетики, матеріалознавства, напівпровідників, низьких температур, надтвердих матеріалів, геофізики.

Почали інтенсивно розвиватися дослідження з кібернетики: 1959 р. розроблено універсальну електронну обчислювальну машину «Київ», 1960 р. передано в серійне виробництво керуючу ЕОМ широкого призначення «Дніпро» та 1965 р. – ЕОМ «Мир» (В.М. Глушков та ін.).

В Інституті фізики розроблено (1964–1965) лазери, перестроювані за частотою; став до ладу 1964 р. Т-подібний радіотелескоп, що започаткувало декаметрову радіоастрономію (С.Я. Брауде та ін.); В.І. Трефіловим зі співробітниками створено високоміцні сплави на основі тугоплавких металів; В. Бакуль одержував (1960) перші штучні алмази; І.М. Ліфшиць з учнями завершив розробку електронної теорії металів; С.І. Пеккар 1957 р. побудував нову кристалооптику і передбачив світлоекспони; Б.І. Веркін зі співробітниками розробив (1961) фізичні основи моделювання умов космосу і створив відповідне обладнання; 1964 р. стала до ладу перша термоядерна установка «Сиріус». Б.Є. Патон зі співробітниками розробив багатоплазмову піч і розпочав роботи з плазмово-дугового зварювання (1963). В 1960 р. П.Г. Костюк застосував методику мікроелектродного вивчення нервових тканин, а М.М. Амосов створив апарат «Штучне серце – легені». В Інституті геологічних наук створено першу тектонічну карту території України масштабом 1:750000 (В.Г. Бондарчук, М.П. Семененко).

Вчені соціогуманітарного напрямку також отримали низку важливих результатів. П.В. Копнін започаткував в Україні новий напрям – логіку наукового пізнання, М.В. Птуха видав монографію «Нариси зі статистики населення», М.Т. Рильський – «Література і народна творчість», Л.А. Булаховський – «Питання походження української мови».

Чимало науковців Академії плідно працювали в атомному і ракетному проектах, тісні зв'язки встановилися між низкою академічних інститутів і КБ «Південне».

Важливим є також те, що з початку 60-х років в Академії почала формуватися команда на чолі з Б.Є. Патонем, обраним 1962 р. її президентом, керівниками науки нового типу можна назвати К.М. Ситника, В.І. Трефілова, В.Г. Бар'яхтара, І. К. Походню, В.В. Немошкаленка, В.П. Кухаря, А.П. Шпака, В.Ф. Мачуліна.

14 жовтня 1964 р. внаслідок фактично державного перевороту М.С. Хрущова було усунуто з усіх займаних ним посад. На початку 60-х років він почав перейматися ідеєю реформування науки, в т. ч. Академії, вважаючи, що виконувані нею роботи повинні бути зосереджені в міністерствах і відомствах. На щастя він не встиг цього зробити, тобто фактично ліквідувати АН СРСР і союзні академії. Замість М.С. Хрущова вже наступного дня Президія Верховної Ради СРСР призначила головою Ради Міністрів СРСР О.М. Косигіна, тоді ж, на жовтневому 1964 р. пленумі ЦК КПРС, першим секретарем ЦК КПРС обрано Л.І. Брежнєва. Посаду голови Верховної Ради СРСР замість звільненого А.І. Мікояна обійняв М.В. Підгорний. В результаті на кінець 1965 р. у Москві склався тріумфірат у складі Л.І. Брежнєва, О.М. Косигіна та М.В. Підгорного, який визначав політичний курс СРСР впродовж низки наступних років.

В економічному, соціальному і культурному житті радянського суспільства склався стан, який характеризувався наростанням кризових явищ (1966–1984). Він дістав назву періоду «застою». Проте для Академії наук це був етап її активного розвитку, позначеного фундаментальними науковими відкриттями і технічними винаходами, зростанням її наукового потенціалу та матеріально-технічної бази, появою нової генерації вчених у галузі фундаментальних і соціогуманітарних наук.

Наступний період в історії СРСР припав на 1985–1991 рр. і дістав назву «перебудови». Характерною його рисою було посилення в країні та суспільстві процесів де-

мократизації, гласності, національної самоідентичності та національного відродження, прагнення до незалежності та самостійності. Так, 1 грудня 1991 р. на всеукраїнському референдумі за повну незалежність України проголосувало 90,32% його учасників. На ньому ж президентом України було обрано Л.М. Кравчука. 8 грудня 1991 р. Президенти України та Росії Л.М. Кравчук і Б.М. Єльцин та голова Верховної Ради Білорусії С. Шушкевич у Біловезькій Пущі під Брестом підписали спільну угоду про ліквідацію СРСР і утворення Співдружності Незалежних Держав (СНД). В результаті Україна повністю перетворилася на незалежну і суверенну державу і в цьому статусі перебуває й нині.

Марія Станкова,

*ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України»*

Внесок вчених інститутів НАН України в очищення питної води

Одним із фундаторів інституту Інститут колоїдної хімії та хімії води став академік НАН України А.В. Думанський. Дослідження вченого були присвячені вивченню стійкості золів у присутності електролітів [1]. Ним вперше встановлено, що їх стійкість визначається не тільки концентрацією присутніх електролітів, а й хімічною взаємодією колоїдних частинок з іонами, розчиненими в дисперсному середовищі. Це був початок розвитку нових хімічних уявлень про утворення колоїдних розчинів, дослідження ролі комплексоутворення при формуванні дисперсних розчинів. Вчений вперше запропонував використовувати замість тваринних мембран колоїдну мембрану, а для визначення розмірів колоїдних часток – центрифугу [2]. Значний внесок у розвиток колоїдного напрямку в науці мали роботи, присвячені синтезу та дослідженню властивостей неорганічних гідрозолей. Цікавими та новаторськими були дослідження проблем зв'язаної води та властивостей гідрофільних колоїдів, в яких вчений об'єднав фундаментальні підходи з розв'язанням прикладних завдань [3].

Л. А. Кульський був фахівцем у галузі очищення та знезараження природних і стічних вод, який заклав теоретичну основу для розроблення важливих проблем хімічного очищення стічних вод. Поряд із розвитком теоретичних питань цієї важливої галузі науки, Л.А. Кульський зробив значний внесок в інженерне вирішення багатьох завдань водопостачання населених міст та охорони водоймищ. Результати Леоніда Адольфовича відображено у понад 800 наукових працях і винаходах, серед яких 17 монографій і значна кількість підручників, частина з яких перевидана за кордоном [4]. Серед ключових робіт вченого – фундаментальні праці: «Срібна вода», «Теоретичні основи і технологія кондиціонування води», «Очищення і знешкодження води хлором», «Фізико-хімічні основи очищення води коагуляцією», «Хімія і технологія обробки води», «Проектування і розрахунок очисних споруд водопроводів», «Автоматичні прилади для контролю регулювання технологічними процесами обробки води», «Активна кремнієва кислота та властивості води», «Основи хімії і технології води», «Теоретичне обґрунтування технології очищення води» [5–11].

Академік НАН України А.Т. Пилипенко розробив теоретичне підґрунтя аналітичної хімії водних систем і теорію дії органічних реагентів. Він застосував метод ізомлярних серій для визначення комплексних сполук, що екстрагуються органічними розчинниками. У колі інтересів науковця знаходилися проблеми захисту водного басейну України від забруднень техногенними відходами, створення замкнутих циклів водопостачання в промисловості, створення технологій комплексного перероблення шахтних вод.

Т.В. Князькова, Є.С. Мацкевич, А.С. Чепцов, Д.Д. Кучерук, В.В. Даль досліджували освітлення та знебарвлення води коагулянтами, вивчали застосування флокулянтів, знезаражування та консервацію води, адсорбцію молекулярно-розчинених речовин на активованих вугіллях, їх окислення озоном, хлором. В результаті було встановлено сутність процесів знебарвлення та освітлення води коагулянтами і створено теорію адсорбційного очищення води.

З 1970–1971 рр. починається цикл робіт, пов'язаних із розвитком запропонованої академіком АН УРСР Л.А. Кульським класифікації домішок води за їх фазово-дисперсним станом. Група співробітників відділу розробляла прогресивні методи та апаратуру для очищення води від домішок відповідно до такого підходу (В.Ф. Накорчевський, В.А. Ромоданов).

У період 2011–2016 рр. вченими Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України було також зроблено низку важливих відкриттів, а саме: розроблено гетерогенні каталізатори на основі подвійних гідроксидів, синтетичних смектитів для вирішення проблеми видалення нітритіонів з водного середовища (академік НАН України В.В. Гончарук), запропоновано оригінальний метод одержання нанокластерів Mn (IV) на зовнішній поверхні кліноптилоліту введенням в зовнішній обмінний комплекс мінералу іонів Mn (II) з подальшим їх окисленням перманганатом, проведено також комплексні адсорбційні, калориметричні та квантово-хімічні дослідження взаємодії води з іонами гуанідинію у водному розчині та адсорбованих на твердій поверхні (Ю.І. Тарасевич). В цей час було вперше обґрунтовано колоїдно-хімічні особливості процесів отримання текучих, седиментаційно і агресивно-стійких висококонцентрованих водовугільних суспензій на основі бурого вугілля (А.С. Макаров). Було розглянуто й використання електрофлокоагуляції для попереднього очищення дренажних вод звалищ твердих побутових відводів, що дозволяє розділити очищувальну воду на три потоки: легку глиністу фракцію, завислі тверді частинки та власне очищену воду, та забезпечує значне підвищення ефективності очищення (Д.Д. Кучерук). У 2013 р. в інституті вперше в світі вивчено фундаментальні фізичні та хімічні властивості збідненої за дейтерієм (легкої) води та доведено визначальний вплив ізотопу водню – дейтерію на кластероутворення у воді та на її фізико-хімічні властивості (академік НАН України В.В. Гончарук).

Було також завершено роботу над ДСТУ «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості», що включає вимоги до водопровідної води, фасованої та доочищеної високоякісної питної води. Вперше проведено аналіз водних ресурсів України та питних вод на наявність міксоміцетів. Розроблено метод виявлення міксоміцетів у воді та запропоновано нову конструкцію електрокоагуляційного апарату для очищення води від міксоміцетів (академік НАН України В.В. Гончарук). Розроблено нові методи комплексного дослідження донних відкладень, а також екстракційного концентрування, ідентифікації та визначення мікродомішок обмежено летких органічних сполук у водних системах методом хромато-маспектрометрії.

Наукові здобутки Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України базуються на розкритті фундаментальних законів хімічних і електрохімічних трансформацій речовини та спрямовані на вирішення актуальних для життєдіяльності держави хіміко-технологічних завдань. Основна практична мета наукових розробок Інституту – на базі фундаментальних досліджень у галузі фізико-неорганічної хімії та електрохімії, вивчення властивостей нових сполук та матеріалів створити високоефективні екологічно безпечні, енерго- та ресурсозберігаючі технології з включенням у виробничий процес вторинної сировини та зменшенням техногенного впливу на довкілля. Інститут здійснює та координує в Україні фундаментальні та прикладні дослідження у галузі неорганічної хімії та електрохімії.

Серед глобальних наукових проблем, над вирішенням яких працював В.І. Вернадський у створеній хімічній лабораторії, було встановлення закономірностей генезису мінералів та з'ясування ролі живих організмів у кругообігу хімічних елементів земної кори. Цими працями започатковано основи біогеохімії, уявлень про біосферу та ноосферу. В Інституті цей напрям отримав якісно новий розвиток у галузі біонеорганічної та біокоординаційної хімії (роботи наукових шкіл академіків АН УРСР К.Б. Яцимирського, Ф.Д. Овчаренка, А.В. Богатського, професора Н.А. Костроміної та інших) [12].

У 1940 р. А.К. Бабко провів систематичні дослідження в галузі аналітичної хімії. Розроблено основи фізико-хімічного аналізу розчинів, створено нові каталітичні, колориметричні методи аналізу, що набули світового визнання. Також розроблено нові високочутливі методи дослідження координаційних сполук, встановлено зв'язок між спектральними характеристиками та будовою комплексів К.Б. Яцимирського.

Під керівництвом Л.А. Кульського, А.М. Когановського та А.М. Волошинової було з'ясовано умови очищення води від сумішей при температурі нижче 10°C, вивчено придатність деяких реагентів для дезінфекції води, очищеної від отруйних речовин, а також розроблено інструкцію технологічної схеми очищення води від сумішей на Дніпровській водопровідній станції [13].

У 1973 р. в Інституті розроблено та проведено дослідно-промислову перевірку нових методів вилучення ртуті з різних ртутівмісних шламів та промислових стічних вод за допомогою оксигідриду кремнію та важкорозчинних сполук ртуті (І.А. Шека, І.І. Сіренко, Ю.А. Тарасенко).

У 2002 р. С.В. Волковим, В.М. Немікіним, В.Я. Чернієм, В.М. Мициком, І.М. Третьяковою та Л.А. Томачинською одержано водорозчинні комплекси фталоціанінів цирконію та гафнію з лимонною кислотою.

А.О. Омельчук у 2009 р. удосконалив конструкцію виносних електродів для дезактивації технологічного обладнання, зокрема доповнив ультразвуковим активатором, укомплектував пористими матеріалами для забезпечення дезактивуючого розчину, а також накопичення та швидкого виведення радіонуклідів.

В Інституті гідробіології з'ясовано закономірності структурно-функціональної організації екосистем континентальних водойм в умовах кліматичних змін та всезростаючого антропогенного навантаження, збереженням біорізноманітності водойм України, біотехнологічними підходами до культивування цінних у господарському плані видів гідробіонтів.

У 1968 р. в інституті вивчали роль мікроорганізмів, активність мікрофлори ґрунтів та умов, що сприяють посиленню процесів самоочищення. Я.Я. Цеєб обґрунтував санітарно-біологічні умови режиму Київського водосховища, необхідні для поліпшення санітарного стану ділянки Дніпра, підтвердив придатність води Північно-Кримського

каналу для господарсько-питного водопостачання. А.В. Топачевський та О.П. Оксіюк вказали джерела погіршення якості води у каналі та біоперешкоди. У 1969 р. на прикладі водойм Донецької, Луганської та Харківської областей вивчено вплив скидання теплих вод на особливості гідрохімічного та гідробіологічного режимів водойм-охолоджувачів теплоелектростанцій півдня України, дано рекомендації щодо необхідних заходів для поліпшення якості води у водоймах, а також запропоновано визначення норми їх нагріву (М.Л. Підгайко, В.Г. Гринь, А.Д. Кононенко) [14].

У 2000 р. В.Д. Романенко запропонував метод контролю стану середовища та фізіологічного стану гідробіонтів, придатних для біотестування вод різного ступеня забруднення. У 2001 р. Л.Я. Сіренко показав, що на покращення якості води в річках та гальмування розвитку синьо-зелених водоростей позитивно впливає насичення водного середовища рослинними фенольними сполуками.

У 2002 р. вченими виявлено, що на річкових ділянках дніпровських водосховищ складаються сприятливі умови для процесів самоочищення піщаних пляжів внаслідок внутрішньодобових коливань рівня води (В.М. Тимченко). У процесі визначення рівнів забруднення урбанізованих водойм токсичними речовинами різної хімічної природи з'ясовано, що найвищий вміст неорганічних сполук азоту характерний для Київського та Канівського водосховищ (О.М. Арена).

Встановлено, що виділення водних рослин формують біологічно активні речовини, яким належить важлива роль у формуванні водоростей та якості води (О.І. Сакевич, Л.Я. Сірейко).

В.Д. Романенко, С.О. Афанасьєв запропонували нові підходи для застосовування європейської методології визначення екологічного стану великих рівнинних річок та екологічного потенціалу водосховищ. О.М. Арсан розглянув вплив міст різного ступеня урбанізації та сезонних чинників на формування сучасного еколого-токсикологічного стану водойм різного типу.

Т.А. Харченко, О.О. Протасов запропонували концепцію, яка ґрунтується на комплексному оцінюванні стану водних екосистем і на матеріалах багаторічних досліджень техногенно-змінених та заповідних поверхневих водних об'єктів України різного типу.

У 2009 р. В.Д. Романенко, В.М. Якушин, С.О. Афанасьєв адаптували загальноєвропейську методичну базу, а також визначили головні характеристики, за якими порівнюються та класифікуються водні об'єкти різного типу, з метою з'ясування екологічного стану річок басейнів Дунаю та Дніпра. М.Ю. Євтушенко у 2011 р. встановлювала основні джерела забруднення та причини зміни якості води водойм рибогосподарського призначення в Шацьких озерах та малих водосховищах.

Предметом діяльності Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України є дослідження в галузі охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування та екологічної безпеки; виконання дослідно-конструкторських, проектних, проектно-пошукових робіт, розроблення та впровадження зразків нової техніки та технології вимірювальних приладів та комплексів, зокрема для систем екологічного моніторингу; розроблення й впровадження інформаційно-вимірювальних та інформаційно-аналітичних систем у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування; екологічна оцінка та наукове обґрунтування заходів із ліквідації наслідків надзвичайних екологічних ситуацій; експертно-екологічна діяльність, екологічний аудит; розроблення екологічних програм різного рівня, схем з метою обґрунтування природоохоронних заходів, визначення джерел та обсягів їх фінансування.

Очищення стічних вод від шкідливих речовин, як і переважна більшість природоохоронних заходів, реалізація яких належить до обов'язкових умов функціонування будь-якого підприємства, передусім хімічної галузі, потребує значних матеріальних та енергетичних витрат. Істотного зменшення витрат на реалізацію очисних технологій можна досягти шляхом глибокого аналізу властивостей різноманітних викидів, що утворюються не тільки в різних технологічних процесах на одному підприємстві, а й на підприємствах, розташованих поруч. Одним із прикладів використання стічних вод різних виробництв для їх взаємного знешкодження є застосування стічних вод, які містять гіпохлорит натрію, для очищення стоків із високим вмістом органічних сполук. Виконаними експериментальними дослідженнями було встановлено можливість глибокого знешкодження органічних сполук у стоках олефінового виробництва гіпохлоритними стоками. Отримані результати дають всі підстави очікувати, що запропонована концепція технологічного процесу взаємного знешкодження стоків може бути реалізована у виробничих масштабах.

Розроблено технологію глибокого зневоднення осадів стічних вод (на прикладі Бортницької станції аерації БСА) за допомогою контейнерної технології (елементів технології GeoTube – технологія зневоднення) та досліджено можливості застосування такої технології в реальних умовах. Показано її високу ефективність при зневодненні аеробно-стабілізованих осадів та очищенні зворотної надмулової води. Розроблено технологічну схему процесів, впровадження яких дозволить вирішити вкрай гостру екологічну проблему Києва: зменшити навантаження на мулові майданчики в результаті більш повного зневоднення мулів і ліквідувати потенційну загрозу прориву загороджувальних дамб та катастрофічного забруднення Дніпра, суттєво покращити якість надмулової води, що повертається з мулових майданчиків у початок процесу біологічного очищення.

Створено пілотну лабораторну установку, на якій відпрацьовано процес зневоднення різних за природою осадів в режимі «осад зовні контейнера, в якому вода через геотекстильний матеріал потрапляє всередину контейнера з постійним її відведенням». На цій пілотній установці проведено серію дослідів зі зневоднення осадів у цеху аеробно-стабілізованих осадів (ЦАСО) Бортницької станції аерації. Відпрацьовано режими регенерації фільтрувальної геотканини та визначено продуктивність пілотної установки.

Розроблено технологію очищення промислово-побутових стічних вод для малих міст і населених пунктів шляхом анаеробного зброджування в психрофільних умовах.

Здійснено історико-науковий аналіз розвитку методів і технологій очищення води в НАН України. Важливими для розвитку галузі стали праці вченого-гідролога Є.В. Оппокова, присвячені дослідженню водності та стоку річок, зокрема Дніпра, артезіанських вод України, водопостачанню Донбасу.

О.В. Топачевський вивчав питання технічної та санітарної гідробіології, режиму штучних водойм та поліпшення якості води, був фундатором гідробіологічних досліджень водних систем України та прилеглих територій Дніпра і Дунаю. Важливими для розуміння історії галузі стали праці І.Т. Горонівського з технології води та автоматизації процесів водопідготовки, в яких створено теоретичне підґрунтя аналітичної хімії водних систем та теорії дії органічних реагентів, застосовано метод ізомольарних серій для визначення комплексних сполук, що екстрагуються органічними розчинниками, розроблено інструментальні фізико-хімічні методи і апаратуру для автоматичного контролю і регулювання технологічних процесів водопідготовки, розглянуто проблеми

захисту водного басейну України від забруднень, створення замкнутих циклів водопостачання в промисловості, розроблення технологій комплексного перероблення шахтних вод. Пріоритетними були й результати академіка НАН України В.В. Гончарука, який створив і розвинув новий напрям у галузі хімії і технології водоочищення (каталітичне і фотокаталітичне знешкодження токсичних домішок в природних і стічних водах) та розробив концепцію поліпшення питного водопостачання населення України під час виконання Державної науково-технічної програми «Питна вода». Широкого визнання здобули праці В.Д. Романенка з екологічної оцінки впливу гідротехнічного будівництва на водні об'єкти, якість води та біопродуктивність, створення системи екологічної класифікації якості поверхневих вод. Він вперше сформулював основні поняття гідроекології як науки, яка об'єднала екологічні та біологічні підходи у дослідженні водних екосистем.

Література

1. Гончарук В.В., Зорич Н.Ф. Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського АН УРСР. К.: Наук. думка, 1985. 43 с.
2. Гончарук В.В. Академік Антон Думанський. Світогляд. 2008. № 5. С. 23–30.
3. Гончарук В.В. Персоналии к 130-летию со дня рождения А.В. Думанского. Сорбционные и хроматографические процессы. 2010. Т. 10. Вып. 6. С. 960–962.
4. Развитие химической технологии на Украине. Об академике АН УССР Л.А. Кульском. К.: Наук. думка, 1976. 304 с.
5. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. К.: Наук. думка, 1980. 559 с.
6. Кульский Л.А. Обезвреживание и очистка воды хлором. М., 1947. 423 с.
7. Кульский Л.А., Гороновский И.Т., Когановский А.М., Шевченко М.А. Физико-химические основы очистки воды коагуляцией. К.: Изд-во Акад. наук Укр. ССР. Ин-т общей и неорг. химии, 1950. 108 с.
8. Кульский Л.А. Проектирование и расчет очистных сооружений водопроводов. К.: Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского, 1962. 588 с.
9. Кульський Л.А., Гороновський І.Т. Автоматичні прилади для контролю та регулювання хіміко-технологічних процесів обробки води. К.: Вид-во Акад. наук УРСР. Ін-т загальної та неорганічної хімії, 1961. 128 с.
10. Кульский Л.А. Активная кремнекислота и свойства воды. К.: Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского, 1993. 238 с.
11. Кульский Л. А. Основы химии и технологии воды. К.: Институт коллоидной химии и химии воды им. А. В. Думанского, 1985. 248 с.
12. Институт общей и неорганической химии АН УССР. К.: Наук. думка, 1980. 120 с.
13. Ф. 1. Центральний комітет Комуністичної партії України (ЦК КПУ). Оп. 24, спр. 2719. Аннотация к плану работ Института общей и неорганической химии АН УССР по проблеме «Очистка питьевых и сточных вод» на 1953 г., 29 с.
14. 75 років Інституту гідробіології Національної академії наук України [Електронний ресурс]. URL: <http://hydrobio.kiev.ua/> – Назва з екрану.

Фінансове забезпечення досліджень та розробок в академічному секторі науки

Постановка проблеми. У сучасному глобальному світі ефективність національної економіки значною мірою обумовлена рівнем розвитку продуктивних сил і виробничих відносин, які ґрунтуються на досягненнях науково-технічної сфери. У зв'язку з цим підтримка високих темпів розвитку науки є завданням, що постає перед урядами як розвинених країн так і країн, що розвиваються. Експерти відзначають, що переважна більшість урядів зарубіжних країн визнають важливість науково-технологічної сфери (НТ-сфери) для забезпечення стійкого зростання національних економік у довгостроковій перспективі. Уряди країн із низьким рівнем доходів і з рівнем доходів нижче середнього розглядають НТ-сферу як джерело для підвищення своїх доходів, уряди більш багатих країн – як засіб для збереження позицій на глобальному конкурентному ринку.

Результати аналізу державних витрат на наукові дослідження в країнах ОЕСР свідчать, що у світі зростає переконання у тому, що створення сучасних технологій та успішна боротьба за світові ринки можливі лише на базі національної науки, особливо фундаментальної, оскільки запозичення технологій призводить до технологічного відставання країни. Підтвердженням є те, що фундаментальна наука в найбільш економічно розвинених країнах була та залишається сферою відповідальності держави. Основним джерелом фінансування національних фундаментальних досліджень залишається державний бюджет. Водночас в Україні ми спостерігаємо протилежну тенденцію – вкрай обмежене фінансування наукових установ, скорочення висококваліфікованих кадрів і технологічного потенціалу, необхідного для ефективної наукової діяльності; наука втрачає функції впливу на соціально-економічний розвиток країни. Сьогодні наукова спільнота в Україні стурбована тим, що і суспільство, і політична еліта, і представники підприємницького сектору не усвідомлюють значущість науки для розвитку суспільства. Тому вкрай важливо дати об'єктивну оцінку стану ресурсного потенціалу академічного сектору науки України, розкрити тенденції його формування, особливості фінансового забезпечення науки та запропонувати заходи щодо збереження наукового потенціалу та підвищення конкурентоспроможності вітчизняної науки.

Вибір академічної науки в якості індикатора стану наукової сфери України не випадковий, оскільки результати роботи установ саме цього сектору формують і розвивають систему фундаментальних знань, що визначають концептуальні напрямки розвитку наукової думки і впливають на прикладну науку, розробки та інновації.

Мета дослідження – дати об'єктивну оцінку стану фінансового забезпечення академічного сектору науки України в контексті світових трендів розвитку науки, виявити проблеми та наслідки недостатнього рівня фінансування наукових установ і запропонувати заходи щодо збереження їх наукового потенціалу.

Результати дослідження. Академічний сектор (АС) науки України є провідним науково-дослідницьким центром країни, в якому зосереджено потенціал української фундаментальної та прикладної науки. Головною функцією АС науки є розширене відтворення знань світового рівня, що сприяють технологічному, економічному, соціаль-

ному і духовному розвитку України. До академічного сектору належать Національна академія наук України (далі – Академія) та 5 національних галузевих академій наук: аграрних наук, медичних наук, педагогічних наук, правових наук та Академія мистецтв. В АС науки у 2016 р. налічувалося 322 установи, що складає 33% від кількості організацій – виконавців наукових досліджень і розробок (НДР) в Україні. В академічних установах сконцентровано значний кадровий потенціал: у 2016 р. тут працювало понад 35,8 тис. осіб, в тому числі 26 тис. науковців. Серед академічних установ найбільша кількість організацій підпорядкована Національній академії наук України (181); у 2016 р. в Академії працювали 17820 осіб, що складає 28% від їх загальної чисельності в країні, або понад 68% зайнятих в академічному секторі. На академічні установи в Україні припадає близько 80% коштів із державного бюджету. У державних академіях наук за роки ринкових реформ у цілому вдалося зберегти висококваліфіковані кадри, об'єднані в наукові школи – носії кращих традицій вітчизняної науки; інфраструктуру, що забезпечує організацію і координацію наукових досліджень; матеріально-технічний потенціал; міжнародні наукові зв'язки [5].

Водночас в останні роки (2005–2016 рр.) ми спостерігаємо поглиблення негативних трендів у академічному секторі науки – зростання дефіциту фінансових коштів на проведення НДР, зниження затребуваності результатів науки і руйнація їх усіх складових науково-технологічного потенціалу – кадрів, матеріально-технічної бази, інституційної структури, інформаційного забезпечення. Результати дослідження щодо фінансового забезпечення установ АС науки викладено нижче за даними моніторингу та аналізу основних показників розвитку НАН України у контексті відповідних світових тенденцій.

Основні тенденції фінансового забезпечення НДР в академічному секторі науки. Фінансування витрат на виконання НДР в установах національних академій наук здійснюється за рахунок коштів державного бюджету, власних коштів, коштів вітчизняних та іноземних замовників. В 2016 р. з державного бюджету України на фінансування 6 академій було виділено 5,4 млрд грн, що складає 0,23% ВВП. З 2015 р. в АС спостерігається збільшення частки фінансування прикладних наукових досліджень (П) і науково-технічних розробок (Р) та зменшення частки фінансування фундаментальних (Ф) НДР. Так, у 2015 р. співвідношення між внутрішніми поточними витратами за видами робіт складало Ф:П:Р=67:25:8, а в 2016 р. Ф:П:Р=61:27:13. Така тенденція свідчить про зміну уявлення про співвідношення між фундаментальними і прикладними дослідженнями, про їх взаємозв'язок і взаємозалежність. Сьогодні дослідники вкладають більше, ніж раніше, у впровадження результатів фундаментальних досліджень у комерційно життєздатні продукти і технології з потенційно позитивним впливом на соціально-економічний розвиток. Однак результати фундаментальної та прикладної науки в Україні дуже повільно впроваджуються в реальний сектор економіки і соціальну сферу, що негативно відображається на показниках ефективності АС науки. Результати аналізу свідчать, що в той час як у зарубіжних країнах істотно зростає практичне використання результатів фундаментальних досліджень, комерціалізація науки, скорочується час на реалізацію результатів досліджень, попит з боку вітчизняних бізнес-структур на результати НДР академічного сектору науки вкрай низький.

В Україні головним джерелом фінансування академічних наукових установ залишаються бюджетні кошти. Крім прямого фінансування з бюджету, залучаються державні та міжнародні гранти, але суми фінансування дуже незначні. Також виконуються прикладні наукові дослідження, замовниками яких є органи державної влади. Отже, в тій або іншій формі установи АС науки отримують переважно бюджетні кошти, водно-

час як у високорозвинених країнах протягом багатьох років існує та активно розвивається система недержавного грантового фінансування науки, зростає попит на НДР з боку приватного сектору.

Результати моніторингу фінансового забезпечення НАН України дозволили виявити актуальні тенденції бюджетних витрат на НДР, які викладено нижче.

У 2016 р. загальний обсяг фінансування НДР НАН України склав 2759,8 млн грн (0,11% ВВП), з них 701 млн – кошти спецфонду (0,03% ВВП). Розрахунок витрат на НДР установ НАН України відносно ВВП свідчить про їх стійку тенденцію до зменшення [5]. Так, якщо у 2005 р. витрати складали 0,28% ВВП, то в 2016 р. – 0,11% (табл. 1). Якщо поррахувати фінансування НДР в Академії в доларах США за офіційним курсом НБУ, то порівняно з 2010 р. воно зменшилося втричі. У 2010 р. фінансування НДР в доларовому еквіваленті складало 319,6 млн дол., а в 2016 р. – лише 108 млн дол. За таких умов скоротилися витрати на одного науковця: з 16 тис. дол. на рік до 6,8 тис. дол., що в десятки разів менше, ніж у розвинених країнах. Така ситуація знижує конкурентоспроможність Академії на ринку наукової праці та поступово призводить до втрати перспективних наукових кадрів. Нагадаємо, що середньосвітовий показник витрат на НДР у розрахунку на одного дослідника в 2013 р. становив 190,4 тис. дол. за ПКС. Для прикладу: витрати на НДР на одного дослідника найбільші у Швейцарії – 404,4 тис. дол., у США – 364,4, в Австрії – 314,6, у Німеччині – 295,8, в Японії – 256,8, у Китаї – 252,5, у Франції – 219 тис. дол. [4].

Таблиця 1

Фінансування Національної академії наук України з державного бюджету

Роки	Загальний обсяг фінансування, млн грн			Питома вага спец. фонду, %	ВВП України, млн грн	Частка фінансування у ВВП, %		
	Усього	у тому числі				усього	у тому числі	
		загальний фонд	спец. фонд				загальний фонд	спец. фонд
2005	1241,1	963,4	277,7	22	441452	0,281	0,218	0,063
2010	2523,7	2095,1	428,6	17	1082569	0,233	0,194	0,040
2011	2805,8	2180,9	624,9	22	1316600	0,213	0,166	0,047
2012	3269,3	2513,0	756,3	23	1408889	0,232	0,178	0,054
2013	3322,5	2661,7	660,8	20	1465198	0,227	0,182	0,045
2014	3054,5	2482,7	571,9	19	1566728	0,195	0,158	0,036
2015	2925,6	2337,9	587,7	20	1988544	0,147	0,118	0,030
2016	2759,8	2058,7	701,1	25	2383182	0,116	0,086	0,029

Джерело: [5]

Згідно з даними річного звіту НАН України за 2016 р., такі бюджетні видатки не дозволили забезпечити навіть мінімальні потреби Академії – виплату заробітної плати працівникам, оплату комунальних послуг і енергоносіїв, утримання та розвиток матеріально-технічної бази наукових установ, проведення перспективних наукових до-

сліджень. Наукові установи Академії змушені були працювати в режимі неповного робочого часу. Дефіцит бюджетних коштів призвів до зменшення в 2016 р. розрахункових показників базового фінансування відділень Академії, а також фінансування цільових науково-технічних проєктів та негативно позначився на оновленні матеріально-технічної бази установ, на кількісних та якісних показниках НДР [1].

Скорочення базового бюджетного фінансування Академії прискорило залучення позабюджетних коштів. Так, якщо у 2010 р. питома вага спецфонду в структурі фінансуванні Академії складала 17%, то у 2016 р. – 25%, або 701 млн грн. В окремих відділеннях НАН України ця частка становила, в середньому в наукових установах, від 25 до 36%. Наприклад, установи відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства профінансовано зі спецфонду на 151,4 млн грн., що складає 36% від загального фінансування; для відділення ядерної фізики та енергетики відповідно показники склали 95,5 млн грн (33%); відділення загальної біології – 63,5 млн грн (32%) [1].

Скорочення базового фінансування НАН України негативно позначається на структурі розподілу видатків. Так, у структурі загального фонду 84% припадає на зарплату, на комунальні послуги – 7%, на матеріали та інвентар – 2%, на інші видатки – 7%. Дані річних звітів НАН України свідчать про скорочення централізованих видатків на підготовку наукових кадрів через аспірантуру, а також на випуск друкованої продукції. Крім того, видатки державного бюджету не передбачають централізоване придбання нових сучасних приладів або модернізацію обладнання. Нагадаємо, що надбанням НАН України є 85 центрів колективного користування, які потребують закупівлі витратних матеріалів, проведення ремонтних робіт тощо. Внаслідок недофінансування чимало унікального обладнання тривалий час вимушено простоє через брак коштів на його утримання. В 2016 р. установи НАН України витратили на придбання приладів та іншого наукового обладнання лише 44,3 млн грн, або 1,6% від загального обсягу видатків. І майже 85% цих витрат склали кошти спеціального фонду, тобто власні надходження установ [1].

У Держбюджеті на 2018 р. для Академії передбачено кошти в сумі 3758,6 млн грн, що на 38,2 % більше, ніж у 2017 р. В межах цієї суми започатковується нова бюджетна програма НАН України «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» з обсягом фінансування 500 млн грн. Але незначне збільшення коштів на фінансування НДР не вирішить усіх проблем, що накопичувалися протягом 25 років в матеріально-технічному та кадровому забезпеченні установ Академії [6].

Нагадаємо, що Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність» передбачено до 2020 р. довести обсяг бюджетного фінансування науки в Україні до 1,7% ВВП. Згідно з даними Держбюджету України про витрати, які передбачено на науку в 2018 р., досягти наукоємності 1,7% ВВП в середньостроковій перспективі не реально. Водночас ми спостерігаємо негативні відгуки щодо ефективності діяльності окремих установ Академії. Але критики не враховують, що існують порогові значення індикатора наукоємності ВВП, від яких прямо залежить можливість національної наукової сфери реалізувати свої основні функції – соціокультурну, пізнавальну та економічну. Якщо частка цих витрат менше 0,4% ВВП, тоді наука здатна виконувати лише соціокультурну функцію, якщо витрати перебувають на рівні від 0,4 до 0,9% – вона спроможна давати певні наукові результати та здійснювати пізнавальну функцію. А от економічна функція науки реалізується тільки за умови її фінансування в розмірі 0,9% ВВП і більше [2].

На думку експертів, виконувати свою ключову роль у модернізації української економіки вітчизняна наука здатна лише за умов нормального фінансування і докорінної зміни ставлення до неї з боку чинної влади [3]. Аналіз розподілу видатків держбюджету України розкриває ставлення уряду до формування вітчизняного науково-технічного потенціалу. Зокрема, незначне збільшення фінансування НАН України у 2018 р., що складає лише 0,45% від загальних видатків держбюджету, порівняно з видатками на силові структури, на фінансування яких буде витрачено 12% держбюджету, є підтвердженням ставлення уряду до розбудови національної інноваційної економіки. Для аргументації викладеного наведемо деякі статті витрат держбюджету. У 2018 р. на силові структури України з держбюджету буде спрямовано 119,3 млрд грн, із них: на Генеральну прокуратуру витрати збільшаться порівняно з 2016 р. з 3,1 млрд грн. до 7,2 млрд, що складає 0,73% видатків держбюджету; на Міністерство внутрішніх справ – 66 млрд грн (6,65%); на Національну гвардію – 10,9 млрд грн (1,1%); на Національну поліцію – 24,5 млрд грн (2,47%); на Службу безпеки України – 8,1 млрд грн (0,82%); на інші силові структури – 2,6 млрд грн (0,26%). На Міністерство юстиції у 2018 р. буде витрачено 12,7 млрд грн, що вдвічі більше порівняно з 2016 р. [6].

Наведені дані про розподіл держбюджету та пріоритетні напрями фінансування свідчать, що зусилля уряду спрямовані не на підтримку наукового потенціалу, розвитку інфраструктури наукової і науково-технічної діяльності в Україні, а на зміцнення силового блоку держави, що в середньостроковій перспективі значно погіршить конкурентоспроможність економіки.

Фінансування НДР в зарубіжних країнах. При прийнятті ефективних політичних рішень щодо розвитку сфери науки і технологій в країні вкрай важливим є концептуальне бачення процесів, що відбуваються у глобальній науці. Аналізуючи підходи до фінансування фундаментальної науки в розвинених країнах, можемо стверджувати, що керівники уряду в цих країнах максимально сприяють зміцненню національного науково-технічного та інноваційного потенціалу, про що свідчать показники наукоємності ВВП на рівні 3–4%. Так, у Німеччині за 15 років асигнування уряду на НТ-сферу збільшилися більш ніж удвічі з 16,8 до 35,4 млрд дол., що становить 0,88% ВВП; у Кореї – з 5 до 21,2 млрд дол. (1,16% ВВП), у Японії – з 21 до 33,8 млрд дол. (0,64% ВВП); у США – з 83,6 до 149 млрд дол. (0,80% ВВП) [4]. Слід зазначити, що всі довгострокові державні стратегії розвинених країн передбачають зростання бюджетних асигнувань на фінансування фундаментальних досліджень. В табл. 2 наведено дані щодо витрат на фундаментальні дослідження в окремих країнах світу. Найбільш значні витрати у Швейцарії – понад 0,9% ВВП, Кореї – 0,76%, Чехії – 0,60%, Австрії – 0,56%, Франції – 0,54%, Японії – 0,39%, США – 0,48% [4].

Таблиця 2

Витрати на фундаментальні дослідження в окремих країнах світу, % ВВП

Країна	Показник	Країна	Показник
Україна (2016)	0,10	Італія (2014)	0,34
Китай (2015)	0,10	Японія (2015)	0,39
Чилі (2014)	0,12	Сінгапур (2014)	0,43
Мексика (2014)	0,15	Ісландія (2015)	0,43
Індія (2013)	0,15	США (2015)	0,48

ПАР (2013)	0,17	Ізраїль (2013)	0,51
Аргентина (2015)	0,22	Франція (2014)	0,54
Угорщина (2014)	0,22	Нідерланди (2014)	0,55
Польща (2014)	0,23	Австрія (2013)	0,56
Іспанія (2015)	0,27	Чехія (2015)	0,62
Велика Британія	0,26	Південна Корея (2015)	0,76
Словаччина (2014)	0,32	Швейцарія	0,90

Джерело: [4]

Наведені вище індикатори свідчать про розуміння урядами зарубіжних країн, що економічне зростання залежить, насамперед, від використання наукових знань і технологій, тому установи сфери НДДКР отримують значну за обсягами і різноманітну за формами державну підтримку, включаючи особисту участь державних структур в організації та фінансуванні наукових досліджень. Використання коштів держбюджету – головний фінансовий інструмент науково-технічної політики розвинених країн. Держава бере на себе від 1/5 до половини витрат на національну науку, при цьому для фундаментальних досліджень цей показник значно вище – від половини до 2/3. За рахунок держбюджету практично повністю фінансується фундаментальна наука в університетах, дослідження оборонного характеру в державних лабораторіях, а також створення складних експериментальних установок: прискорювачів, телескопів, космічних станцій тощо.

На жаль, у владних колах України не всі усвідомлюють, що фундаментальна наука формує нові знання і пропонує нові підходи, які можуть привести до практичного застосування, але для цього потрібні терпіння, час і, відповідно, довгострокові інвестиції. Тому вкрай важливо донести до українського суспільства і політичної еліти, що розвиток фундаментальної науки – передумова для будь-якого наукового прориву; фундаментальна і прикладна наука доповнюють одна одну, забезпечують інноваційні рішення тих найважливіших проблем, з якими стикаються країни на шляху до сталого розвитку. Тільки розуміння політичною елітою і суспільством ролі потенціалу науки в сучасній економіці, у рамках якої забезпечується реалізація інноваційного ланцюга «створення знань за допомогою фундаментальних досліджень – проведення прикладних досліджень і розробок – впровадження науково-технічних результатів у виробництво – виробництво конкурентоспроможної інноваційної продукції», дозволить країні досягти цілей сталого розвитку. При цьому варто враховувати, що інвестиції в НТ-сферу не дають швидкої віддачі, а працюють на перспективу. Тому держава відіграє важливу роль як у забезпеченні прямої фінансової підтримки НДР в академічному секторі, так і в стимулюванні впровадження розробок і технологій у реальному секторі економіки.

Висновки

Зростання дефіциту фінансових коштів на проведення НДР в академічному секторі науки призводить до руйнації усіх складових науково-технологічного потенціалу – кадрів, матеріально-технічної бази, інституційної структури, інформаційного забезпечення, а також до зниження рівня наукової продуктивності дослідників і неконтрольованого відтоку інтелектуальної власності за кордон.

Результати моніторингу дозволяють стверджувати, що кризовий стан вітчизняної НТ-сфери значною мірою зумовлений незадовільним фінансуванням; відсутністю економічних стимулів у підприємницькому секторі до здійснення технологічної модернізації шляхом впровадження нових науково-технічних розробок; відсутністю механізмів стимулювання науковців до пошуку партнерів у бізнес-середовищі та використання нових ефективних методів співпраці; незадовільною організацією процесу комерціалізації результатів НДР.

В умовах зовнішніх і внутрішніх деструктивних впливів на розвиток науки в Україні необхідні якісні зміни у формуванні ресурсного потенціалу установ АС, особливо їх фінансового забезпечення відповідно до сучасних соціально-економічних тенденцій. Виходячи з викладеного вкрай важливо донести до урядовців, що ми можемо як завгодно довго говорити про реформування науки, про перспективи входження до міжнародних програм, але без достатнього рівня фінансування наука не зможе стати одним із основних чинників вирішення масштабних завдань модернізації країни, забезпечення необхідної обороноздатності і національної безпеки [2].

З огляду на складну економічну ситуацію в країні очікувати суттєвого покращення ситуації з бюджетним фінансуванням академічного сектору не варто, тому необхідно здійснювати реформування системи організації та функціонування академічних установ. Для цього необхідно розширити джерела фінансування НДР шляхом створення умов для залучення коштів іноземних фондів і бізнес-структур, шляхом поєднання бюджетного фінансування з грантовим та коштами комерційних замовлень; розвивати конкурсне та програмно-цільове фінансування досліджень через процедуру незалежної експертизи.

Для збереження наукового потенціалу АС науки необхідно прискорити оптимізацію мереж академічних інститутів, переглянути їх внутрішню структуру, реально оцінити, які з установ довели свою життєздатність, а які потребують реорганізації; скоротити видатки на управлінський та обслуговуючий персонал. Діяльність академічної науки повинна здійснюватися через механізми програмно-цільового управління, фінансування проектів за результатами. Необхідно приділити особливу увагу маркетингу та рекламно-організаційному забезпеченню готових до впровадження наукових розробок, популяризації їх через засоби масової інформації. Для оновлення парку наукового обладнання, обслуговування мережі центрів колективного користування, розвитку інформаційної інфраструктури необхідно збільшити позабюджетні кошти. Необхідно підвищити ефективність НДР та спрямованість їх на практичну віддачу; посилити практичну взаємодію наукових установ і органів державної влади та місцевого самоврядування; розширити співпрацю між науковими установами і промисловістю; стимулювати долучення українських науковців до європейського дослідницького простору, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності науки.

Література

1. Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2016 році. НАН України. К.: Академперіодика, 2017. 566 с.
2. Інтерв'ю з президентом НАН України академіком Б.Є. Патонем. *Вісник Національної академії наук України*. 2018. № 1. С. 3–16.
3. Петрушина Т.О. Сприйняття вітчизняної науки і науковців у суспільній свідомості. *Вісник НАН України*. 2015. № 2. С. 29–36.

4. OECD (2016) Main Science and technology Indicators database. URL: <http://stats.oecd.org>.
5. Маліцький Б.А., Грачев О.О. та ін. Національна академія наук України: статистичний і наукометричний аналіз ефективності наукового потенціалу. К.: Фенікс, 2016. 228 с.
6. Закон України «Про Державний бюджет України на 2018 рік». *Урядовий кур'єр*, № 3, 5 січня 2018 року.

Тетяна Остапенко,
Національний авіаційний університет

Принципи взаємовпливу всесвіту та наноекономіки в глобальному середовищі

Проблематика наноекономіки недостатньо висвітлена в економічній науковій літературі. Серйозно цією проблемою займається Г. Клейнер (член-кореспондент РАН), який підтримав першоджерельне визначення наноекономіки як економіки людини К. Ерроу [3]. Г. Клейнер стверджує: «Якщо об'єктом наноекономіки є окремих індивід, фізична особа, то процесний підхід акцентує увагу на процесах адаптації, навчання, пізнання і відповідної зміни інтенсивності та продуктивності праці; організаційна внутрішня структуризація тут неможлива, оскільки людина фізично та організаційно є неподільною, але предметною галуззю в цьому випадку може стати взаємодія і розвиток індивідів» [1, с. 4].

До того ж, він зауважує [1, с. 5], що місце наноекономіки в системі основних розділів економічної науки визначається природним положенням її об'єкта – індивідуума – в системі економічних об'єктів.

Г. Клейнер визначає завдання наноекономіки – пояснити та прогнозувати економічну поведінку людини, визначати внутрішні та зовнішні детермінанти і фактори її поведінки в різних економічних ситуаціях, зокрема з погляду раціональності/ірраціональності. Завдяки наноекономіці стає можливим виявлення впливу діяльності окремих фізичних осіб на поведінку мікроекономічних об'єктів – підприємств, домогосподарств, організацій; визначення внутрішніх і зовнішніх факторів поведінки покупців. У цьому сенсі наноекономіка природно доповнює мікроекономіку. Відповідно, одна з органічних тем наноекономіки – аналіз можливостей мотивації та визначення детермінант поведінки працівників і менеджерів підприємства (у контексті, наприклад, теорії Х-фактора Х. Лейбенстайна).

Визначивши основні складові наноекономіки, можемо охарактеризувати її предмет: **наноекономіка** – це економіка людини, яка передбачає, що її продуктивною силою є окремих індивід, відносинами є процес набуття навичок економічної поведінки у дітей та дорослих, метою якого є забезпечення високих показників конкурентоспроможності та поширення досвіду її набуття в економічному середовищі країни.

Складовими структури наноекономіки є принципи. Відомо, що принципи – це керівні ідеї у розвитку певних явищ, а функції є діяльністю, зобов'язанням та роботою певної системи. Розглянемо ці складові більш детально.

Так, принцип (від латинського *principium* – початок, основа [2]) є основним вихідним положенням якоїсь теорії, вчення, науки чи світогляду. Також це внутрішнє переконання людини, що визначає його ставлення до дійсності, норми поведінки та діяльності. І ще одне визначення – основна особливість пристрою певного механізму чи приладу.

Ми маємо зрозуміти, що є вихідним положенням для теорії розвитку наноекономіки в глобальному середовищі. Як зазначалося вище, первинним питанням для наноекономіки є місце людини у Всесвіті. Якщо поступово звужувати, то можна визначати місце людини у глобальному середовищі, у міжнародних економічних відносинах, у національній системі відносин, на певному підприємстві, у найближчому осередку – в сім'ї.

Отже, першими принципами наноекономіки є принципи існування людини у всесвіті та розвитку всесвіту для подальших поколінь. Енциклопедичний словник визначає всесвіт як весь існуючий матеріальний світ, безмежний у часі та просторі та нескінченно різноманітний за формами, яких набуває матерія у процесі свого розвитку [2, с. 252]. Всесвіт, що вивчається астрономією, – це частина матеріального світу, що доступна дослідженню астрологічними засобами, відповідними досягнутому рівню розвитку науки.

Звісно, ми додамо до всього матеріального світу і світ свідомості людини, тобто ідеальну його складову. Час та простір формуються у свідомості людини. Принципами розвитку Всесвіту та наноекономіки в ньому можна назвати: філософський, антропний та часовий.

Так, проникнення ідеї розвитку в геологію, біологію, соціологію та гуманітарні науки у XIX – першій половині XX ст. відбувалося незалежно в кожній з цих галузей пізнання. Філософський принцип розвитку світу (природи, суспільства, людини) не мав загального, стрижневого для всього природознавства (а також для всієї науки) вираження. В кожній галузі природознавства він мав свої, незалежні від іншої галузі форми теоретико-методологічної конкретизації.

Тільки до кінця XX ст. природознавство знайшло теоретичні та методологічні засоби для створення єдиної моделі універсальної еволюції, виявлення загальних законів природи, які зв'язують у єдине ціле походження Всесвіту (космогенез), виникнення Сонячної системи і нашої планети Земля (геогенез), виникнення життя (біогенез) і, нарешті, виникнення людини і суспільства (антропосоціогенез). Такою моделлю є концепція глобального еволюціонізму.

У цій концепції Всесвіт постає як природне ціле, що розвивається в часі, а вся історія Всесвіту від Великого вибуху до виникнення людства розглядається як єдиний процес, в якому космічний, хімічний, біологічний і соціальний типи еволюції послідовно і генетично пов'язані один з одним. Космохімія, геохімія, біохімія відображають тут фундаментальні переходи в еволюції молекулярних систем і неминучість їх перетворення в органічну матерію.

Отже, філософський принцип розвитку наноекономіки передбачає інтеграцію різних природничих, соціальних та ґносіологічних систем для розуміння місця людини у Всесвіті. Людина тут розглядається як складова зазначених систем і є одним з елементів розвитку універсального світу. Адже людина у Всесвіті є рівноважною одиницею поряд із планетою Земля, її хімічними, біологічними та соціальними складовими. І розв'язати питання місця і значення людини у Всесвіті є завданням зокрема і філософських наук.

Автором антропного принципу в розвитку Всесвіту є Л. Генділіс. Він зазначав, що «під антропним принципом <...> мається а увазі співвідношення між фундаментальними властивостями Всесвіту в цілому і можливістю існування в ньому життя». Це співвідношення має вельми характерний смисл: спостережувані властивості Всесвіту (Всесвіту в цілому, а не окремих його частин), причому фундаментальні властивості (такі як, наприклад, космологічне розширення простору), тісно пов'язані з існуванням життя. Наукове уявлення про антропний принцип світобудови складалося поза будь-яким зв'язком із проблемою СЕТІ. Якщо раніше вчених цікавило, як влаштований Всесвіт, то тепер вони почали осмислювати і те, чому він так влаштований, тобто чому у Всесвіті діють саме такі фізичні закони і чому фізичні константи мають саме такі значення.

Антропний принцип розвитку наноекономіки передбачає, що центральною ланкою Всесвіту є саме людина та всі її впливи на навколишній світ, адже ми розуміємо живу та неживу природу через когнітивні можливості нашого мозку. Людський чинник розвитку Всесвіту є провідним і для наноекономіки, оскільки саме людина є причиною та наслідком розвитку всіх світотворчих процесів. Сьогодні жодне явище чи предмет у Всесвіті не відбувається без фізичної чи ментальної присутності людини.

З рештою, принцип часу є також базовим для розвитку Всесвіту та наноекономіки в ньому. Цей принцип є відображенням відносності у світотворчих процесах, адже для людини існування світу обмежене роками її життя, які, в свою чергу, є миттю для розвитку Всесвіту. Проте наповнення цієї миттєвості є досить значним, якщо йдеться, наприклад, про Ейнштейна та його теорію ймовірності. Отже, життя однієї людини продовжується у часі, у науці та у просторі з подоланням різних бар'єрів розуміння набутих знань. Так, ім'я Ейнштейна стало синонімом наповненості власного життя та перенесення його вчення у наукові надбання світу, ім'я цього науковця та його теорія житимуть вічно у науці про Всесвіт.

Література

1. Клейнер Г. Нанoeкономика. *Вопросы экономики*. 2004. № 12. С. 1–17.
2. Советский энциклопедический словарь. Гл. ред. А.М. Прохоров. 3-е изд. М.: Советская энциклопедия, 1985. С. 1014.
3. Arrow K. Reflection on the essays. Arrow and the Foundations of the Theory of Economic Policy. Ed.: G.R. Feiwel. L.: Macmillan. 1987. P. 734.

Деякі перспективні прикладні дослідження НАН України останніх років

Попри усталений стереотип, що в НАН України останніми роками займаються лише фундаментальними дослідженнями, є сенс назвати деякі прикладні розробки академічних інститутів, які отримали схвальну оцінку наукової спільноти, в тому числі за кордоном [1–4].

Спільними зусиллями кібернетиків і геофізиків на суперкомп'ютерах СКІТ побудовано тривимірну комп'ютерну модель поверхні Мохо (або ж Мохоровичича), яка охоплює всю територію України. Ця умовна поверхня відокремлює земну кору від верхньої мантії Землі, яка є джерелом сейсмічних процесів, вулканічної діяльності та рудних покладів. Результати виконаної роботи призначені для точного пошуку й оцінювання запасів надглибоких нафтогазових родовищ, рудних покладів, розвідка яких шляхом буріння коштує дуже дорого.

Для підтримки міжнародного проекту ERAPLANET НАН України започаткувала цільову програму наукових досліджень «Аерокосмічні спостереження в інтересах сталого розвитку та безпеки» як національний сегмент відповідного європейського проекту програми «Горизонт – 2020». За окремими напрямками цього унікального проекту наші вчені вже розробили ефективну інформаційну технологію класифікації земного покриву. Вона дає змогу отримувати оцінки площ у масштабі всієї країни і є ключовою складовою комплексної оцінки розвитку «розумного міста» в контексті комфорту й безпеки проживання в ньому. Це потрібно, наприклад, для оцінки міської забудови, наявності рекреаційних ресурсів і моніторингу дотримання планів розвитку інфраструктури міста.

Учені-механіки спільно з фахівцями ДП «КБ «Південне» імені М.К. Янгеля» розробили спеціальний модуль відведення третього ступеня ракети-носія. Він ґрунтується на використанні аеродинамічних сил і завдяки цьому за відносно невисокої вартості має достатні показники надійності. Розроблену конструктивну схему пропонується використовувати для відведення з орбіти третього ступеня ракети-носія «Циклон-4М», а також космічних апаратів, що відпрацювали термін свого активного існування, – так званого космічного сміття, яке перешкоджає людству використовувати космічний простір у своїх інтересах.

На основі оригінальних методів і засобів технічного діагностування експлуатаційних характеристик конструкційних і функціональних матеріалів та виробів із них матеріалознавці Академії спільно з Одеським авіаційним заводом концерну «Укроборонпром» створюють пересувну діагностичну лабораторію авіаційної техніки на замовлення і для потреб Збройних сил України. Вона дасть змогу виконувати оперативні комплексні обстеження літальних апаратів різного класу безпосередньо в польових умовах, що підвищить їх надійність і боєздатність.

Теплофізики НАН України розробили багатостадійну технологію й установку з виробництва теплоізоляційного надтонкого базальтового волокна. Завдяки їй можна буде в півтора рази зменшити витрати природного газу і електроенергії. Передбачаєть-

ся, що це стане основою створення нової екологічно безпечної, довговічної і пожежостійкої теплової ізоляції для цивільного будівництва.

Співробітники хімічних інститутів відпрацювали технологічні засади та налагодили випуск дослідної партії структурованих каталізаторів для знешкодження токсичних оксидів азоту у викидах виробництва азотної кислоти. Приготовані за цим методом каталізатори вирізняються вищою ефективністю очищення порівняно з промисловими аналогами і здатні забезпечити практично цілковиту відсутність залишкового аміаку в очищеному газі.

Хімікам НАН України належать і високоефективні способи перероблення рослинних відходів та осадів Бортницької станції аерації. Як довели фахівці, застосування продуктів такого перероблення у складі органо-мінеральних добрив суттєво поліпшує азотно-фосфорне живлення рослин.

Вагомий прикладний результат – іонні рідини, що змінюють властивості під дією температури. Вони є перспективними для використання в процесах контролюваного доправлення медичних препаратах у тканинній інженерії, мембранних технологіях, сенсорах, різноманітних електрохімічних пристроях. Новий гемостатичний засіб успішно апробували біохіміки. Отримані ними результати дадуть змогу застосовувати його пацієнтам із вродженими патологіями системи гемостазу, зокрема з гемофілією. Апробацію пройшла також гемостатична колагенова трубка, створена на основі технології отримання препарату колагену високого ступеня чистоти. Розроблено технологію отримання рекомбінантної креатиніндеамінази. Це чутливий елемент сенсора на креатинін, що слугує біомаркером ниркової недостатності та показником ефективності процесу гемодіалізу. До того ж, створено лабораторний прототип біосенсора на креатинін і опрацьовано новий метод аналізу креатиніну в крові. Ці результати можуть використовуватися у клінічній діагностиці, а також для контролю гемодіалізу.

Зусиллями біологів розроблено й першу в нашій країні Національну мережу інформації з біорізноманіття (UkrBIN). Цей інтернет-ресурс покликаний об'єднати біологів, екологів і численних натуралістів-волонтерів для збирання й аналізу первинної інформації про поширення на теренах нашої країни різних представників фауни та флори, зокрема видів, занесених до Червоної книги. Одна з важливих функцій цієї мережі UkrBIN – інтеграція України до глобального інформаційного простору з біорізноманіття та відновлення функціонування Кадастру тваринного світу України на новому технологічному рівні.

Біологи налагодили виробництво імунних сироваток, специфічних до білків крові людини, для потреб судово-медичної експертизи України.

Створено інноваційну технологію відновлення мовлення в постінсультних пацієнтів. Її особливість – персоналізована активація резервів організму хворого. Її випробування у вітчизняних медичних закладах засвідчило її високу ефективність, а саме – на 32,5% кращі результати, ніж за базовим курсом реабілітації.

Цікавими прикладними результатами відзначилися й соціогуманітарії. Вони створили інформаційно-аналітичну систему для прогнозування розвитку енергетики. Система використовується як у наукових дослідженнях, так і для підготовки програмних державних документів.

Створено наукову концепцію та основні засади комп'ютерної технології національної системи лінгвістичних ресурсів України, а також концепцію «Всеукраїнського лінгвістичного діалогу», реалізація якої уможливить формування унікальної сучасної системи професійної міждисциплінарної взаємодії лінгвістів та інформатиків.

Виконано важливі освітні інформаційні програми. Так, на особливу увагу заслуговує розроблення навчальних програм з фізики й астрономії для 10–11 класів середніх загальноосвітніх навчальних закладів. Над проектами цих програм науковці НАН України працювали спільно з учителями та викладачами в межах відповідних комісій, створених Відділенням фізики і астрономії НАН України. Підготовлено програми, які готові для використання у школах уже з цього року.

Серед прикладних розробок є й такі, що задовольняють важливі державні потреби. Так, науковці Академії активно залучені до робіт із подовження експлуатації енергоблоків вітчизняних атомних електростанцій. За критерієм міцності фахівці обґрунтували термін і показали можливість подовження безпечної експлуатації реактора енергоблока № 2 Південно-Української АЕС щонайменше на 20 років у понадпроектний період, тобто до 2048 р., а енергоблока № 4 Рівненської АЕС – щонайменше до 2026 р. Річний економічний ефект від подовження терміну експлуатації одного реактора становить 1,5 млрд дол.

На основі результатів досліджень впливу ультразвукових коливань на фізико-механічні властивості металів у конструкційних матеріалах створено технологію для підвищення втомної міцності зварних з'єднань відповідальних конструкцій і виробів машинобудування, відому під назвами «високочастотне механічне проковування» і «ультразвукове ударне оброблення». Наразі цю технологію вдосконалено, запропоновано критерії її якості й ефективності, а також створено промислове обладнання для такого проковування. Розробками дуже зацікавилися Крюківський вагонобудівний завод та Інструментальний завод. Ці флагмани вітчизняного вагонобудування застосовують згадану технологію при виробництві візків залізничних вагонів, вагонів метрополітену та бокових панелей пасажирських вагонів. Кременчуцький сталеливарний завод адаптував технологію до потреб ливарного виробництва бокових рам вантажних залізничних вагонів для підвищення їх надійності й довговічності. Це технологія широкого застосування. Наприклад, її можна впровадити для зміцнення зварних з'єднань бронетранспортерів.

Надзвичайну суспільну важливість мають наукові розробки, спрямовані на забезпечення охорони довкілля, моніторингу його стану. Минулого року свою високоефективність довела система РОДОС, призначена для прогнозування і підтримки прийняття рішень із реагування на радіаційні аварії на українських АЕС. З її допомогою вдалося досить точно ідентифікувати джерела атмосферних викидів. Причому отримані результати було підтверджено пізніше відповідними дослідженнями зарубіжних фахівців.

У 2017 р. завершився процес впровадження в промислове виробництво препарату «Метовітан». Він складається з амінокислоти метіоніну й низки вітамінів і виконує енергостимулювальну, кардіопротекторну, гепатопротекторну функції, запобігає старінню організму.

Вагоме значення для розвитку сільського господарства мають препарати для рослинництва, які за ліцензійними угодами виробляються на вітчизняних підприємствах, таких як «Ензим», «Біозавод», Компанія «Біонік» та ін. Це біологічні препарати «Спорфіт», «Азогран», «Гаупсин» і «Екофосфорин».

Дуже корисним для держави і суспільства є розроблення за участі наших учених методики комплексного оцінювання бідності, затвердженої спільним наказом вітчизняних міністерств соціальної політики, економічного розвитку і торгівлі, фінансів, Державної служби статистики України та НАН України. Ця методика враховує принципово нові засади подолання бідності, визначені урядовою Стратегією подолання бідності.

Література

1. Звіт НАН України за 2016 р.
2. Інтерв'ю президента НАН України Б.Є.Патона. *Вісник НАН України*. 2018. № 1. С. 3–16.
3. Федоров О.П. Про цільову програму наукових досліджень НАН України «Аеро-космічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки як національний сегмент проекту «Горизонт – 2020» ERA-PLANET». *Вісник НАН України*. 2017. № 12. С. 35–42.
4. Сергієнко І.В. Сучасна інформатика: досягнення і перспективи розвитку (до 60-річчя заснування Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України). *Вісник НАН України*. 2017. № 12. С. 77–92.

Олена Казьміна,

*ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України»*

Науковий туризм як складова діяльності Національної академії наук

Поняття «науковий туризм» почало вживатися у науковій літературі відносно нещодавно (наприкінці 1980-х років [1]), хоча саме явище існує віддавна. Починаючи з античних часів мореплавці мандрували у військових або торгових цілях і брали з собою вчених, які здійснювали наукові спостереження під час берегових стоянок на нових землях. У ранньому Середньовіччі в Західній Європі практика міжнародних подорожей з навчальними і науковими цілями продовжилась. Це сприяло збільшенню кількості вищих навчальних закладів, які відтак ставали не тільки навчальними, а й науковими центрами.

Поряд із відкриттям університетів і розвитком освіти розвивався такий напрямок наукового туризму як участь у конгресах, конференціях, симпозіумах. Перший загальноєвропейський конгрес відбувся у французькому м. Аррасі у 1435 р. з метою обговорення мирного договору між Францією і Бургундією.

Сьогодні термін «науковий туризм» не має загальновизнаного визначення і продовжує дискутуватися вченими. Найбільш узагальнюючим є розуміння наукового туризму як різновиду туризму, що здійснюється з метою отримання нових знань.

Відповідно, виділяють такі основні види наукового туризму:

- *Екскурсійно-ознайомчі подорожі до різних міст, природних зон і країн.*

Прикладами такого виду наукового туризму є екотури, пов'язані зі спостереженням за поведінкою птахів в Латинській Америці, підрахунком чисельності популяцій китів у Тихому океані, пізнавальні маршрути в галузі спелеології, археології, сільськогосподарства, кримінології, літератури та медицини. Зокрема, в Україні науковий потенціал тільки Дніпропетровської області дає можливість здійснювати подорожі із фаховим інтересом у таких напрямках: геологічний (Волоські скелі з найстаршими в історії Землі гірськими породами – гранітами архейського віку), мінералогічний (Геологічний музей Національної гірничого університету України, Криворізький район з

колекцією мінералів і порід – відвідування кар'єрів та відвідалів із науковими цілями [2]), природознавчий, гідрологічний, геоботанічний, екологічний, архелогічний.

- *Навчально-освітні поїздки з метою знайомства з досягненнями науки й техніки, промисловості, сільського господарства, ознайомчі поїздки до установ, організацій та на підприємства; наукові і навчальні стажування в установах, організаціях і на підприємствах.*

У вік науково-технічної революції наукові комплекси є важливим ресурсом науково-пізнавального туризму. Найбільш популярними науковими об'єктами слід вважати спеціалізовані музеї та виставки, планетарії, а також атомні станції, космічні центри, лабораторії, акваріуми тощо. Екскурсії на наукові об'єкти можуть бути організовані як для фахівців у конкретній галузі знань, так і для масових туристів. Наприклад, космічний Центр управління польотами імені Джона Кеннеді у Флориді щорічно притягує величезну кількість туристів і пропонує освітню й наукову інформацію навіть недосвідченим в цій галузі знань туристам.

Здійснюються такі подорожі як науковцями, що цікавляться найновішими досягненнями, методами та методологією, технічними оснащенням у інших галузях знань, інших країнах задля вивчення можливості застосування їх у своїй основній науковій сфері [3], так і звичайними людьми, для яких наукова діяльність не є основною, але які бажають отримати додаткові компетенції. У такий спосіб відбувається популяризація науки і зростання визнання її вагомості в суспільстві.

У світі з'являється все більше наукових об'єктів, які становлять науковий інтерес для відвідувачів – наразі їх уже більше декількох сотень. Особливо приваблюють «наукових туристів» місця із характеристиками «най»: максимальна енергія (7 GeV) – у найбільшій світовій лабораторії Європейської організації ядерних досліджень CERN у Женеві, місці створення Великого адронного колайдеру; одна з найнижчих температур (нижче 1 mK) – у лабораторії Інституту експериментальної фізики SAS у Кошице.

Приклади реалізації наукових турів, у тому числі унікальних, є і в Росії. Це і польоти іноземних туристів на Міжнародну космічну станцію, здійснювані Росавіакосмосом, і наукові тури на криголамних судах до Північного полюса. Завдяки зусиллям Російської академії наук (РАН) ухвалено програму розвитку наукового туризму в Росії. Одна з основних цілей програми – пропаганда досягнень і величезного потенціалу РАН на міжнародному та регіональному рівні.

- *Участь у наукових семінарах, конференціях, з'їздах, конгресах, майстер-класах, мета яких – обмін досвідом та отримання нової професійно-важливої інформації.*

Завдяки такому виду наукового туризму зароджуються нові наукові ідеї, розширюються наукові та освітні зв'язки між різними країнами, започатковуються важливі міжнародні проекти. Значимість цього виду наукового туризму є найбільшою з погляду як зростання глобального наукового знання, так і місцевого економічного ефекту.

У великих міжнародних наукових заходах можуть брати участь від 200 до 10000 осіб. Крім того, учасників заходу можуть супроводжувати члени їх сімей, для яких організатори пропонують додаткову культурну програму. Під час проведення наукового заходу знайомляться з визначними місцями та пам'ятками певного міста, а після ого завершення мають можливість здійснити туристичну подорож країною. Окрім організаційного внеску, який для зарубіжних конференцій зазвичай складає декілька сотень доларів або євро, учасники витрачають кошти на проживання, харчування, оплачують транспортні витрати.

Характерною особливістю є те, що учасники заходів витрачають під час свого перебування в країні більше коштів, ніж звичайні туристи, тому багато країн намагаються проводити у себе міжнародні наукові форуми та зустрічі [4]. Для цього створюються спеціалізовані конгрес-центри, що мають зали для засідань і засоби для розміщення відвідувачів. Існує також тенденція використання для цих потреб закладів освіти та науки – конференції, форуми, семінари організовуються і проводяться на базі коледжів, інститутів та університетів.

Організація і проведення заходів згідно з класифікацією належить до подієвого туризму [5], який є частиною ділового туризму (MICE – meetings, incentives, conferences, events). Основною класифікаційною ознакою тут виступає саме наукова мета заходів, що вирізняє їх серед інших подій: культурних, політичних і державних, ділових і торговельних, мистецьких і розважальних, спортивних і відпочинкових, приватних.

Інколи до видів наукового туризму додають також освітній або навчальний туризм – вивчення іноземної мови або певних загальноосвітніх чи спеціальних предметів у місцях, що не є основним місцем проживання. На нашу думку, цей вид туризму слід відокремлювати від наукового, оскільки освітня та наукова діяльність за сутністю є різними видами діяльності.

Установи Національної академії наук України як провідного суб'єкта наукової системи України здійснюють організацію і проведення наукових заходів: конференцій, семінарів та ін. Співробітники НАН України регулярно виїжджають за кордон для участі у зарубіжних наукових заходах, що класифікується як міжнародний науковий туризм. Показники цієї діяльності в останні роки для всіх академій включно з НАН України наведено у табл. 1–2.

Таблиця 1

Кількість виїздів наукових працівників за межі України з метою участі у міжнародних семінарах, конференціях тощо, одиниць					
	2010	2011	2012	2013	2014
Усього	9737	11369	10661	10890	7638
Державний сектор	3107	3630	3227	3236	1924
у тому числі національні академії	2794	3180	2689	2683	1515
з них НАН України	2136	2394	2104	2057	1068
Підприємницький сектор	841	818	644	778	433
Сектор вищої освіти	5789	6921	6790	6876	5281
Приватний неприбутковий сектор	–	–	–	–	–
<i>(у % до загальної кількості кожного року)</i>					
Державний сектор	31,9	31,9	30,3	29,7	25,2
у тому числі національні академії	28,7	28,0	25,2	24,6	19,8
з них НАН України	21,9	21,1	20,7	18,9	14,0
Підприємницький сектор	8,6	7,1	6,0	7,1	5,7
Сектор вищої освіти	59,5	60,9	63,7	63,1	69,1
Приватний неприбутковий сектор	×	×	×	×	×

Джерело: [6]

На кінець 2014 року кількість наукових працівників в установах усіх секторів науки становила 69404 особи, у тому числі в національних академіях – 32215 осіб, із них в НАН України – 21716 осіб, у секторі вищої освіти – 6491 осіб. Виїзди за кордон із метою

участі в наукових заходах мали 23,7% від загальної кількості науковців, тоді як серед наукових співробітників НАН України – лише 4,9%. Набагато частішими були виїзди представників сектору вищої освіти – 69,1% виїздів українських науковців. Проте слід відзначити, що кількість виїздів науковців НАН України у 2014 р. скоротилася майже вдвічі (в середньому за 2010–2014 рр. – 1952 виїзди).

Таблиця 2

**Кількість міжнародних конференцій, семінарів тощо,
проведених науковою організацією, одиниць**

	2010	2011	2012	2013	2014
Усього	2201	2516	2508	2619	2023
Державний сектор	655	766	749	718	561
у тому числі національні академії	512	643	616	594	448
з них НАН України	358	378	381	427	323
Підприємницький сектор	129	173	104	99	38
Сектор вищої освіти	1416	1577	1655	1802	1424
Приватний неприбутковий сектор	–	–	–	–	–
<i>(у % до загальної кількості кожного року)</i>					
Державний сектор	29,8	30,4	29,9	27,4	27,7
у тому числі національні академії	23,3	25,6	24,6	22,7	22,1
з них НАН України	16,3	15,0	15,2	16,3	16,0
Підприємницький сектор	5,9	6,9	4,1	3,8	1,9
Сектор вищої освіти	64,3	62,7	66,0	68,8	70,4
Приватний неприбутковий сектор	×	×	×	×	×

Джерело: [6]

Ситуація із проведенням міжнародних заходів є більш стабільною. Враховуючи, що в 2014 році в НАН України працювало 178 установ, кожна з них провела в середньому 1,8 таких заходів на рік. У національних академіях загалом відбувалося по 1,4 заходів на кожную установу. У секторі вищої освіти показники значно вище – 1424 заходи проведено 158 установами, але при цьому слід враховувати різний рівень їх проведення (у т. ч. студентський), а також багатoproфільність освітніх закладів (в одному закладі – 8–20 факультетів, більшість із яких проводять окремі заходи).

До показників, що характеризують активність наукового туризму, слід додати кількість заходів неміжнародного (всеукраїнського, регіонального) рівня. Вони безумовно також впливають на результати наукової діяльності та передбачають тимчасове переміщення осіб, що займаються наукою, з постійного місця проживання без здійснення оплачуваної діяльності в місці перебування. У такому разі як кількість учасників заходів, так і кількість проведених наукових конференцій, семінарів, конгресів та форумів буде у декілька разів більше.

Висновки

1. Україна має достатньо великий природний потенціал для реалізації такого виду наукового туризму як організація екскурсійно-ознайомчих подорожей до різних міст і природних зон країни.

2. Навчально-освітні поїздки з метою знайомства з досягненнями науки й техніки мають поки що недостатньо розвинуту базу. Зокрема, потрібно збільшення доступнос-

ті до наукових комплексів та їх відповідне оснащення з туристичною метою та задля популяризації науки.

3. Враховуючи важливий вплив наукового тризму на показники результативності наукової діяльності, необхідно сприяти його розвитку в усіх установах наукової сфери України, зокрема в НАН України.

4. Такі показники міжнародної співпраці як виїзди українських науковців за кордон з метою участі у міжнародних заходах та наукових стажуваннях можуть бути суттєво збільшені, у тому числі завдяки розширенню доступу до міжнародних програм на зразок проектів «Горизонт – 2020».

5. Проведення більшої кількості заходів на високому науковому і професійному рівні, з відповідним збільшення вартості участі, сприятиме як покращенню іміджу українських наукових організацій, так і зміцненню їх матеріального стану.

Література

1. Laarman, J.G., Perdue R.R. Tropical science and tourism. *Annals of Tourism Research*. 1989. No 16(2). P. 205.
2. Казакова Т.А. Науковий туризм в галузі індустріального туризму. Туристична індустрія: сучасний стан та пріоритети розвитку: матер. IV Міжнар. наук-практ. конф. 2011. Вип. 6. С. 118–123.
3. Molokáčová L., Molokáč S. Scientific tourism – Tourism in Science or Science in Tourism? *Acta Geoturistica*. 2011. Vol. 2. No 1. P. 41–45
4. Халявка М. Історія та стан розвитку наукового туризму в Україні. *Східноєвропейський історичний вісник*. 2016. Вип. 1. С. 100–105.
5. D. Getz. Event tourism: Definition, evolution, and research. *Tourism Management*. 2008. No 29. P. 403–428.
6. Національна академія наук України: статистичний і наукометричний аналіз ефективності наукового потенціалу. НАН України, ДУ «Інститут дослідж. наук.-техн. потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва». К.: Фенікс, 2016. 228 с.

Людмила Лобунець,

ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України»

Результати моніторингу наукових досліджень установ Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України

Енергетика є однією з ключових галузей економіки України. Потужні електроенергетична, енергомашинобудівна, вугільна, газова та атомна промисловість складають основу економічної могутності країни. Ці високотехнологічні галузі потребують наукової підтримки, супроводження й розроблення інноваційних технологій. Значною мірою ці завдання виконують установи Відділення фізико-технічних проблем енергетики (ВФТПЕ) Національної академії наук України, самі назви яких відображають їх спрямованість на вирішення проблем розвитку енергетичної галузі. Це:

– Інститут технічної теплофізики;

- Інститут електродинаміки;
- Інститут проблем моделювання в енергетиці ;
- Інститут проблем машинобудування;
- Інститут загальної енергетики;
- Інститут вугільних енерготехнологій;
- Інститут газу;
- Інститут відновлюваної енергетики;
- Інститут проблем безпеки атомних електростанцій;
- Інститут технічних проблем магнетизму;
- Відділення гібридних моделюючих та керуючих систем в енергетиці.

Установи ВФТПЕ виконують як великі комплексні програми на зразок створення гнучкої та адаптивної Об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) країни, розроблення програм розвитку енергетичної галузі України чи створення інтегрованої системи моніторингу енергетичних об'єктів, так і чисельні конкретні роботи в інтересах енергетичних та енергомашинобудівних підприємств, аж до виконання окремих доручень уряду України, таких як експертна оцінка можливості використання імпортованого вугілля на наших теплових електростанціях. Досвідчені наукові колективи ВФТПЕ, чисельні наукові школи в різних галузях енергетичної науки дозволяють забезпечувати всі потреби енергетичного комплексу в науковому супроводі й досягати успіхів у конкретних напрямках розроблення інноваційних технологій.

Тематика інститутів ВФТПЕ охоплює дуже широке коло проблем – від фундаментальних і технічних проблем енергетики до соціально-економічних і екологічних питань. Щорічно виконуються десятки пошукових і прикладних тем, публікуються тисячі статей. Розібратися в цьому величезному масиві інформації, визначити тенденції розвитку, оцінити ефективність наукових досліджень неможливо без відповідної системи оброблення та накопичення даних. Перше питання, яке виникає при створенні такої системи, – це принципи класифікації інформації. Очевидно, що система класифікації повинна, з одного боку, повною мірою відображати предметну сторону досліджень, з іншого – відповідати чинним нормативним документам. Тому за основу класифікації ми прийняли напрямки Енергетичної стратегії України на період до 2030 р., яким присвоєно відповідні номери:

01. Вугільна промисловість
02. Нафтогазовий комплекс
03. Електроенергетика
04. Атомна енергетика
05. Нетрадиційна енергетика
06. Енергозбереження
07. Регіональні і загальні проблеми енергетики
08. Науково-технічне забезпечення енергетики
09. Екологія
10. Проблеми Чорнобиля.

Така ж класифікація використовується і в звітності інститутів, що забезпечує можливість однозначної ідентифікації робіт за цією ознакою.

Далі, важливим питанням є достовірність використовуваної інформації. Тому вибір показників, які використовуються в наших базах даних, обмежений переліком показників, які наводяться в офіційних звітах інститутів, затверджених ВФТПЕ. До переліку входять:

1. Назва теми
2. Інститут-виконавець
3. Терміни виконання
4. Кадровий склад виконавців
5. Обсяг фінансування
6. Кількість публікацій
7. Кількість патентів.

Ця інформація заноситься в базу даних, де кожній темі автоматично присвоюється унікальний шестизначний код, що складається з трьох груп двозначних чисел, наприклад 170503, де перші дві цифри (17) позначають рік завершення теми, другі дві – порядковий номер теми в базі даних за звітний рік (05), і останні дві (03) – номер напрямку. Таке кодування тематики дозволяє робити необхідні вибірки за напрямками, термінами виконання і виконавцям досліджень. У загальному вигляді основна база даних містить такі поля:

№ п/п	Напрямок	Код теми	Інститут	Почат теми	Закін теми	Обсяг фінан	Акад	Чл.-кор	Доктори	Кандидати	Доп. перс.	Публікації	Патенти
-------	----------	----------	----------	------------	------------	-------------	------	---------	---------	-----------	------------	------------	---------

Крім того, ведеться база рефератів, в якій наводиться короткий зміст і основні результати за кожною темою. Наразі масив накопиченої інформації охоплює період з 1995 по 2016 рік. Відставання від поточного часу приблизно на рік викликано тим, що заповнення баз даних здійснюється на підставі протоколів приймання закінчених робіт протягом року після закінчення тематики. Накопичені масиви інформації дозволяють аналізувати основні тенденції виконання наукових досліджень у ВФТПЕ, зміни пріоритетів у часі, вплив обсягів фінансування на результативність досліджень тощо.

Вважається, що науково-технічна система здатна впливати на економічний розвиток якщо витрати на неї не нижче 0,9% ВВП. Згідно із Законом «Про наукову та науково-технічну діяльність», показник бюджетного фінансування науки в Україні повинен дорівнювати 1,7% ВВП. Але реально такий обсяг фінансування ніколи не забезпечувався бюджетом країни. В 2010 році він склав лише 0,34% і в наступні роки постійно зменшувався, впавши в 2016 році до рекордно низького рівня в 0,13%. Всі ці тенденції закономірно відображались і на фінансуванні установ ВФТПЕ. Якщо фінансування ВФТПЕ в національній валюті починаючи з 2012 року практично не змінювалось і складало близько 200 млн грн на рік (рис. 1), то в 2016 р. воно скоротилось на 20%, а в реальному вимірі, тобто у вільно конвертованій валюті, стався просто катастрофічний спад – приблизно з 18,5 до 4,5 млн дол. на рік, тобто практично в 4 рази (рис. 2). Інші статистичні показники через інерційність процесу ще не відобразили це падіння, але тенденція вже визначилась – кількість завершених тем і чисельність дипломованих наукових кадрів (академіки, члени-кореспонденти, доктори та кандидати наук) після довгого стабільного періоду зростання починаючи з 2010 року почала зменшуватись, і цей тренд, як видно з наведених даних, має тенденцію до прискорення (рис. 3–4). Вже зараз помітні ознаки руйнування наукових шкіл і зменшення кількості наукових співробітників, що виконують дослідження. Зрозуміло, що завдяки великій інерційності сфера науково-технічної діяльності не має миттєвого впливу на

соціально-економічний стан, і наслідки недофінансування науки відкладаються на майбутні періоди, але ці наслідки можуть стати катастрофічними для країни.

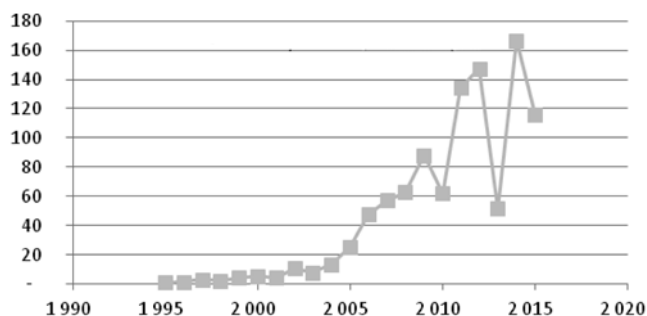


Рис. 1. Фінансування наукових і науково-технічних робіт в Україні, млн грн

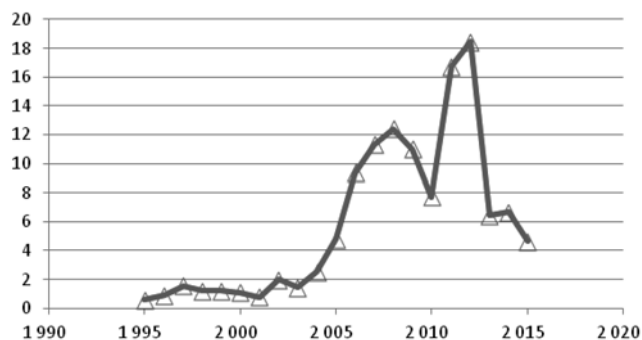


Рис. 2. Фінансування наукових і науково-технічних робіт в Україні, млн дол.

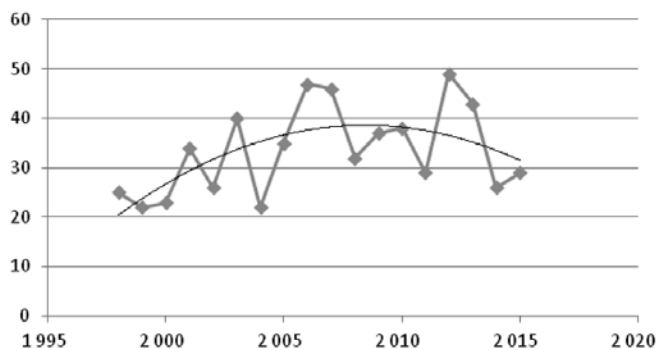


Рис. 3. Кількість завершених робіт у Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України

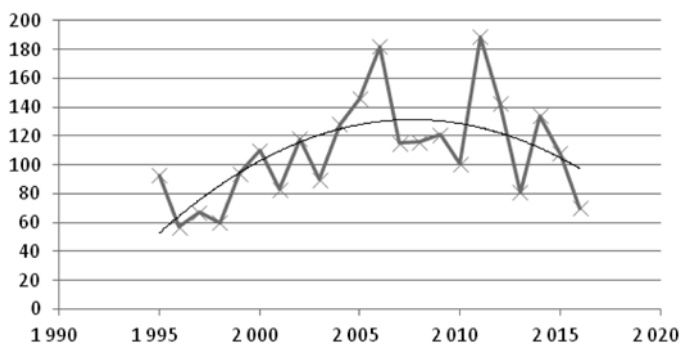


Рис. 4. Чисельність наукових співробітників у Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України

Література

1. Лобунець Л.Г. До питання систематизації результатів досліджень, отриманих в установах НАН України. *Наука та наукознавство*. 2007. № 4. С. 180–182.
2. Лобунець Л.Г. Деякі результати кількісної оцінки досліджень установ ВФТПЕ НАН України. *Проблеми науки*. 2011. № 3. С. 17–19.
3. Лобунець Л.Г. Результати моніторингу досліджень установ Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України. *Наука та наукознавство*. 2013. № 4. С. 82–89.
4. Лобунець Л.Г. Результати моніторингу наукових досліджень установ Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України за 2010–2015 рр. *Наука та наукознавство*. 2017. № 1. С. 60–68.

Наукове видання

XXVIII Київський міжнародний симпозиум по науковеденню і історії науки

**«100-летие Национальной академии наук Украины:
прошлое и современность»**

(Добровские чтения)

Материалы международного симпозиума
Київ, Україна, 12–13 марта 2018 года

Ответственность за достоверность фактов, цитат, статистических данных, дат, географических названий и других ведомостей возлагается на авторов опубликованных материалов.

Редакторы, корректоры Т.В. Гончарова, О.Г. Черногаева

Формат 70x100/16. Ум. друк. арк. 15,9.
Наклад ____ примірників. Зам. 18-168.

Видавець і виготовлювач ПП «Видавництво «Фенікс»
03067, м. Київ, вул. Шутова, 13Б
www.fenixprint.com.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 271 від 07.12.2000.